Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.

+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.

+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.

+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

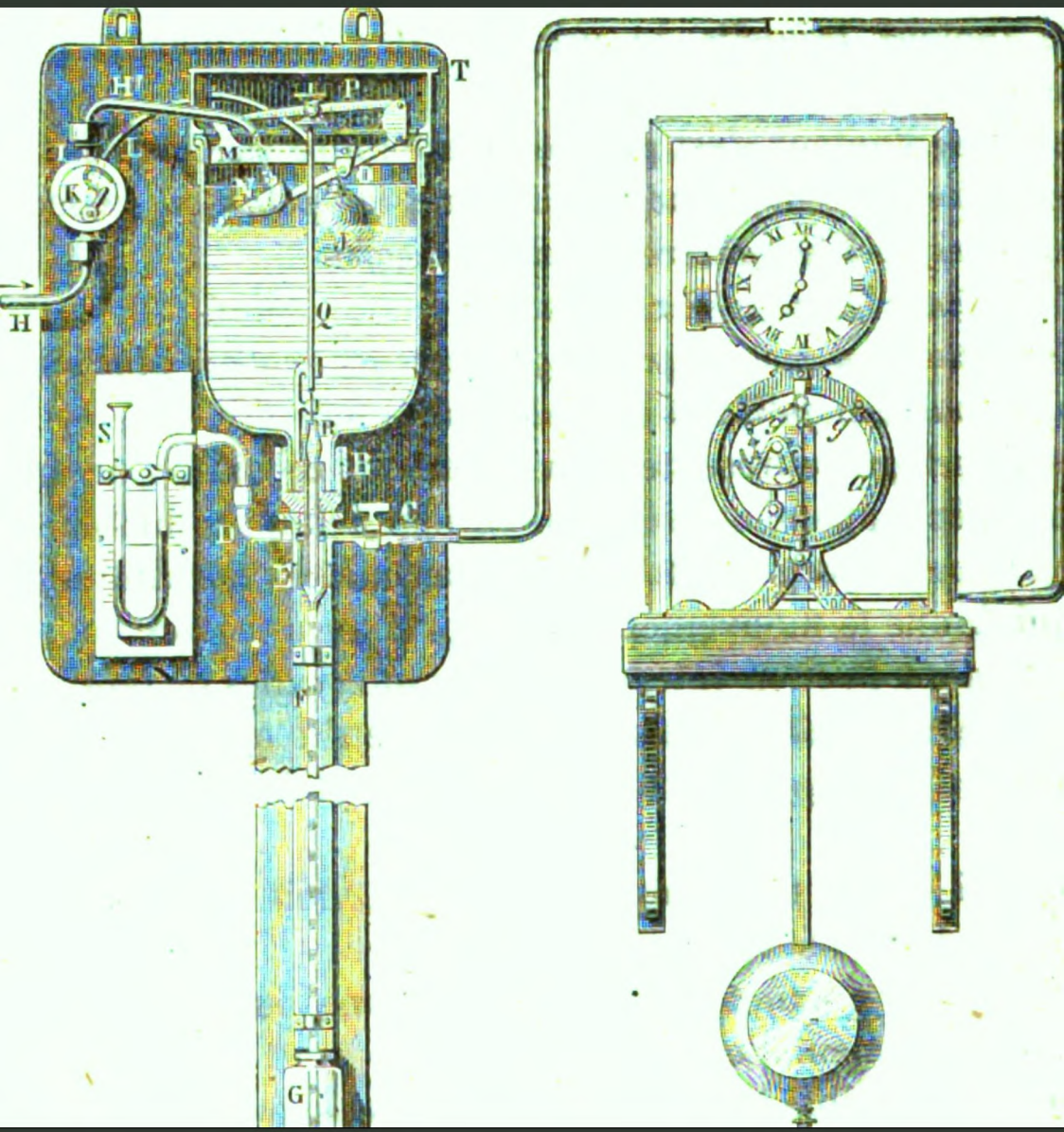
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`



Le Cosmos; revue des sciences et de leurs applications

Digitized by Google

Berkeley
LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Digitized by Google

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA · Berkeley
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ΚΟΣΜΟΣ

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

PAR

M. L'ABBÉ MOIGNO

DIX-SEPTIÈME ANNÉE.—SEPTEMBRE-DÉCEMBRE 1879.

TOME CINQUANTIÈME

PARIS

BUREAUX DES MONDES

38, RUE DE LA SOURDIÈRE, 38

1879

TOUS DROITS RÉSERVÉS

Digitized by Google

LOAN STACK

Digitized by Google

Q2
C62
v.50

LES MONDES

— *Le toast de M. Paul Bert au banquet d'Auxerre.* — Quel est l'homme de bon sens à qui les oreilles n'ont pas tinté, qui ne s'est pas cru victime d'un affreux cauchemar, quand il a appris qu'un savant, professeur de physiologie à la Sorbonne, candidat à l'Académie des sciences, ancien préfet, membre du Conseil général et de l'Assemblée législative, ayant devant lui Son Excellence le ministre de l'intérieur et des cultes, a pu, sans provocation aucune, en plein banquet, laisser tomber de ses lèvres haineuses ce toast vraiment infernal.

« Je bois à la destruction des phylloxeras.

« Le département de l'Yonne a eu le bonheur jusqu'ici d'échapper à ces deux fléaux : le phylloxera qui se cache sous la vigne, et l'autre,..... le phylloxera que l'on cache avec des feuilles de vigne.

« Pour le premier, nous avons le sulfure de carbone; pour le second, l'article 7 de la loi Ferry.

« Cet article 7, Messieurs, quelle que soit la mauvaise volonté de certains personnages, sera voté par le Sénat, il n'y a pas à en douter. Il sera voté par les uns à cause de la crainte parfaitement justifiée du phylloxera, et par les autres à cause de la crainte que leur refus ne donne naissance à des insecticides beaucoup plus violents.

« Quand nous aurons l'article 7, nous l'essaierons, et, s'il nous donne les résultats attendus, nous nous en tiendrons là. Mais, s'il ne répond pas à notre attente, nous n'hésiterons pas à chercher un autre insecticide plus énergique pour sauver la France.

« Je bois donc, Messieurs, à l'inventeur du sulfure de carbone, et aussi à l'initiateur de l'article 7, à M. Jules Ferry ! »

« Dans la bouche d'un savant naturaliste, le mot *phylloxera*, qui désigne un animal presque microscopique, ne peut pas signifier les jésuistes ou les membres des congrégations religieuses non autorisées par l'État. Ceux-là seraient les pères noirs de Béranger, les loups ou les renards sortant de leurs tanières. Le phylloxera de M. Bert ne peut être et n'est que le catholicisme ! On peut le

Digitized by Google

conclure avec certitude des aveux qu'il a faits à la tribune. Et c'est en présence d'un des corps constitués de l'État, en présence d'un ministre de notre France catholique, que ce blasphème s'est fait jour, et sans protestation ! Quel triste signe des temps ! Je n'ai vu qu'une fois M. Bert ; c'était dans la salle d'attente de l'Institut, il m'était présenté par un ami qui porte un des noms les plus glorieux de notre Académie des sciences. Sa figure commune et enluminée m'inspira une vive répulsion. Depuis, cet ami est désespéré de voir que celui qu'il me présentait se soit laissé emporter par de si viles et si violentes passions. — F. Moigno.

— **Nouvelles applications de l'électricité.** — *Un phare.* — La première pierre du phare d'Eddystone qui doit s'élever dans la Manche, sur le rocher du Sud, à l'entrée de la baie de Plymouth, a été posée mardi dernier par le duc d'Edimbourg, en présence du prince de Galles. La nouvelle tour destinée à remplacer le vieux phare de Swerton, dont la mer après un siècle d'efforts a complètement miné les fondations, ne sera achevée que dans quatre ans. Elle formera le phare le plus solide et le plus commode qui existe. Neuf chambres seront réservées aux gardiens, au nombre de quatre. La lanterne, munie d'appareils électriques perfectionnés, enverra ses rayons jusqu'à une distance de 19 milles.

— *Ligne téléphonique à Paris.* — La compagnie d'Edison vient d'obtenir l'autorisation d'établir dans Paris un réseau de lignes téléphoniques. Au moyen d'une très faible redevance payable par mois, tout le monde pourra parler et correspondre d'un bout à l'autre de la ville. On vendait déjà à domicile le gaz et l'eau, on va vendre désormais la parole. Le téléphone Edison va devenir populaire en Europe, comme il l'est déjà aux États-Unis, où il est exploité depuis un an par la puissante compagnie « Western-Union Telegraph C° ».

Des expériences officielles ont démontré sa supériorité sur les autres systèmes. Déjà des compagnies de chemins de fer ont résolu de l'adopter pour correspondre aux grandes distances.

L'exploitation va commencer incessamment.

— *Nouvelle comète.* — M. Winnecke, directeur de l'observatoire de Strasbourg, adresse la communication suivante au *Journal d'Alsace :*

« Une nouvelle comète, très faible et seulement visible à travers de puissantes lunettes, a été découverte dimanche, 14 août, à dix heures et demie du soir, au-dessus de la queue de grande Ourse, par M. Hortwig, aide-astronome à l'observatoire de l'université

Digitized by Google

de Strasbourg. Voici, d'après l'estimation de l'observateur, quelles sont les coordonnées du nouvel astre : ascension droite, 184°50', augmentant de 1 1/2° par jour; déclinaison, 61°2', diminuant de 1 1/4 par jour. »

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 15 *au* 21 *août* 1879. — Fièvre typhoïde, 20; rougeole, 13; scarlatine, 3; variole, 9; croup, 13; angine couenneuse, 19; bronchite, 35; pneumonie, 28; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 91; choléra nostras, »»; dysenterie, 2; affections puerpérales, 6; érésipèle, 5; autres affections aiguës, 197; affections chroniques, 353, dont 124 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 35; causes accidentelles, 31; total : 863 décès contre 838 la semaine précédente.

— *Traitement physiologique et rationnel de l'anthrax*, par le Dr Lelièvre. — M. l'abbé X... est d'une taille élevée et d'un tempérament lymphatique. Il jouit habituellement d'une bonne santé. Mais, le 9 mars 1879, il me fait voir à la région dorsale, entre les deux omoplates, ce qu'il appelle un clou. La pointe a déjà suppuré et la base présente un diamètre d'environ 6 centimètres.

Je fais appliquer douze sangsues et je prescris une tisane purgative, à cause de l'enduit suburral de la langue. Le malade, qui est professeur dans une maison d'éducation en renom comptant trois cents élèves, n'en continue pas moins sa vie active de chaque jour, depuis cinq heures du matin jusqu'à neuf et dix heures du soir.

Aussi, le 12 mars, je puis constater un véritable anthrax en voie de développement. — Prescription : 15 sangsues, repos absolu au lit et régime léger.

14 mars. Nouveaux progrès des symptômes congestifs et inflammatoires. Tumeur violacée de 10 à 12 centimètres de diamètre, 4 centimètres d'épaisseur. Dure comme une pierre, elle semble adhérer aux parties osseuses. Une dizaine de petits pertuis laissent voir une matière jaune, peu fluente. Les mouvements des bras sont devenus très douloureux; le sommeil, presque nul, est entrecoupé par des cauchemars; la fièvre est continue. En présence de symptômes aussi menaçants, je ne crois pas devoir dissimuler la longueur du traitement, sans toutefois laisser entrevoir la gravité du mal. Mais le malade, doué d'une force d'âme peu commune, et craignant avant tout un trop long repos, me prie d'abréger le plus possible. Je propose un moyen que je crois héroïque : la Térabdelle du Dr Damoiseau (1), réduite et simplifiée par le Dr Hamon (de

(1) Nos confrères de Normandie connaissent le perfectionnement apporté à la pompe

Digitized by Google

Fresnay.) Douze scarifications avec le scarificateur à 14 lames et trois applications de l'appareil avec un verre à ventouse de 0m,10 de diamètre me permettent d'extraire, en trois quarts d'heure, huit cents grammes de sang. Après l'opération, la tumeur avait perdu sa teinte violacée ainsi que sa dureté. Elle était devenue élastique et molle comme une éponge. On pouvait la faire mouvoir avec la main et constater qu'il n'y avait plus d'adhérence avec les parties profondes. Le dégorgement était complet dans toutes les dimensions. Je fais appliquer des cataplasmes émollients qui sont renouvelés cinq à six fois chaque jour.

Le 17, l'engorgement avait en partie reparu. Incision cruciale sur une longueur de 8 centimètres et réapplication de l'appareil. J'extrais 800 grammes de sang dans un quart d'heure. Deux plumasseaux de charpie imprégnés d'eau phéniquée au 30e sont introduits dans les incisions et renouvelés cinq à six fois dans les vingt-quatre heures, avec des cataplasmes de bouillie de farine de lin. Chaque fois, élimination d'un pus de bonne nature. La plaie est nettoyée avec l'eau phéniquée.

Le 19, je crois devoir faire une nouvelle incision oblique de gauche à droite, à cause du prolongement de la rougeur et du gonflement dans cette direction. Troisième et dernière application de l'appareil, qui tire 200 grammes de sang. Même pansement. Le soir même, le sommeil revenait, paisible, prolongé, et l'appétit avait reparu.

Le 23 mars, j'excise une escare de 1 centimètre, au centre de la tumeur. A partir de ce moment, la période d'élimination a cessé, et nous entrons franchement dans la période de réparation. Des bourgeons charnus apparaissent de tous côtés.

Le 28, trois bandelettes de sparadrap sont appliquées pour empêcher l'écartement des bords des plaies.

Le 31, les incisions, qui avaient 8 centimètres de longueur sur 2 centimètres de profondeur, sont cicatrisées, excepté à la partie centrale, où se trouvait le bourbillon.

Le 8 avril, la cavité est complètement remplie, et l'épiderme ne fait défaut qu'au centre, sur une étendue de 1 centimètre 1/2. Le malade boit, mange, dort et se promène comme en pleine santé depuis le 25 mars.

Conclusion. — Le traitement réel date du 14 mars. Deux applications de sangsues n'avaient nullement enrayé les progrès du mal.

aspirante par le Dr Damoiseau, d'Alençon. Il produit l'aspiration intermittente, une véritable succion, dont la ventouse ordinaire ne peut donner aucune idée. Les effets en sont merveilleux dans les hémorragies cérébrales, les congestions des viscères, etc.

Digitized by Google

La période d'élimination n'a duré que six jours, du 17, jour des incisions, jusqu'au 23.

Nous avions supprimé ces longues suppurations, suivies de fusées purulentes et de gangrène partielle, qui se produisent si souvent dans le traitement ordinaire de l'anthrax. On sait que, dans ces cas, les pertes de substance ne sont réparées qu'au bout de deux et même trois mois.

Je suis convaincu que, si j'eusse fait l'incision cruciale dès le début, avec l'application de l'appareil aspirateur, j'eusse prévenu le développement de l'anthrax et déterminé son avortement.

Si ce traitement était vulgarisé, que de temps et de souffrances seraient épargnés aux malades ! Quelle économie réalisée pour les hôpitaux, au chapitre des sangsues ! —(*Revue médico-chirurgicale.*)

Chronique nécrologique. — M. Barnabé Chauvelot. — Il était pour moi un ami, un collaborateur dévoué, et j'avais été attristé lorsque l'*Univers* me l'enleva pour lui confier la physionomie quotidienne de l'Assemblée législative. Avec quel esprit, quelle verve, quelle foi vive il s'acquitta de cette tâche, si difficile, si ingrate qu'on pourrait presque dire qu'elle lui a coûté la vie. Absorbé par ces courses forcées de chaque jour, par ces longues séances, par ce travail urgent de rédaction à la vapeur, Chauvelot ne fut plus du tout à moi. Il était même dans l'impossibilité de rédiger pour l'*Univers* le compte rendu de mes *Splendeurs de la Foi*, qu'il aurait fait avec d'autant plus de supériorité que, en dehors de ses aptitudes, il m'avait aidé dans la recherche et la mise en œuvre des matériaux de ma rédaction définitive. J'avais espéré que les vacances parlementaires me le rendraient ; et dès qu'elles furent ouvertes j'allai le voir dans le tout modeste appartement qu'il occupait au quatrième étage, 127, rue du Cherche-Midi. Avec quelle joie il m'accueillit quoiqu'il fût déjà très souffrant ! Il fut convenu qu'il lirait immédiatement mes quatre volumes, qu'il prendrait ses notes et qu'il viendrait passer quelques jours avec moi, dans ma chère solitude de Saint-Denis, pour rédiger l'article qu'il se montrait si heureux de me consacrer. Le grand air, le repos absolu d'esprit, une alimentation choisie, lui auraient rendu ses forces. Et puis, il était d'un commerce si agréable, sa conversation était si nourrie et si attrayante, son cœur était si noble et si bon, ses traits même avaient quelque chose de si distingué et de si sympathique, que je me faisais une fête, une grande fête, de le posséder quelques jours sous mon toit. Dès que sa petite chambre fut libre je le

Digitized by Google

pressai de venir l'occuper. Ma lettre resta sans réponse, et ce silence commença à m'inquiéter. J'écrivis une fois encore, et ce fut l'*Univers* qui m'expliqua pourquoi Chauvelot se taisait. Il était mort presque subitement! Pris tout à coup d'une violente douleur de cœur, que rien ne put calmer, il vécut à peine vingt et une heures, et mourut entre les bras de la si douce compagne de sa vie, de sa belle-sœur dévouée, des deux charmantes jeunes filles qu'il avait été si heureux de me présenter à mon retour de Lourdes et de Rome. Tous ces êtres tant adorés ne vivaient que de lui, et il les laisse sans ressources, car leur seule fortune était la vaillante plume de ce si bon chef de famille. Les catholiques et, au premier rang, l'*Univers*, ne les abandonneront pas. Chauvelot est certainement une victime glorieuse des cruelles lois Ferry. Le zèle de la maison de Dieu le dévorait et le spectacle de tant de haine, de perfidie, d'irritation, de mauvaise foi, dont il devait se faire forcément l'écho avait déterminé dans cette organisation forte une réaction terrible et fatale. Une éruption générale n'annonçait que trop une sorte de fermentation ou de décomposition du sang. Ce sang vicié a arrêté le fonctionnement du cœur et il est tombé dans la force de l'âge, ce colosse qui semblait inébranlable sur ses bases. Il n'avait que cinquante ans ! C'est un Machabée de moins, et les Machabées sont bien difficiles à remplacer. — F. Moigno.

Chronique spectroscopique. — *Couleurs en astronomie pratique, examinées au spectroscope,* par M. le professeur Piazzi Smyth, astronome royal d'Écosse. — C'est un long mémoire in-4° avec de nombreux tableaux d'observations et une nomenclature, extrait des *Transactions* de la Société Royale d'Édimbourg. « Il ne tient compte encore que des débuts de la grande spectroscopie instrumentale des temps actuels, et s'occupe surtout de ce qui a été discuté jusqu'ici avec plus ou moins de développements par plusieurs spectroscopistes modernes, les *spectres d'absorption* des milieux colorés, solides ou liquides. Mais ces spectres ont été examinés en plus grand nombre, et d'une manière plus rigoureuse, qu'on ne l'avait fait jusqu'ici; et ils sont ainsi devenus déjà l'occasion de quelques découvertes notables, tant au point de vue des principes généraux qu'au point de vue de faits particuliers.

Les *bandes* ou faisceaux de lumière colorée se montrent animés dans le spectre d'un certain mouvement de locomotion en rapport avec l'intensité; en opposition avec la fixité absolue des raies

Digitized by Google

sombres de Fraunhofer, quelque colorées qu'elles puissent être dans les gaz incandescents.

En outre, l'action colorante sur d'autres objets, s'est trouvée dépendante, non pas du tout de la couleur qu'elles semblent avoir pour l'œil, mais de la manière dont leurs faisceaux composants s'arrangent dans le spectre.

De là, pour rendre un rouge sombre, foncé, très brillant, regardez non à travers un rouge plus brillant, selon la signification qu'on donne communément à ce mot ; mais à travers un bleu-vert sombre ; il paraîtra alors plus éclatant que du vermillon.

Regardez un vert-pré à travers le même milieu bleu-vert ; il prendra de même toutes les teintes rouges plus ou moins brillantes, mais sans la plus légère teinte de vert. La superposition de deux verts, s'ils sont de l'espèce spectroscopique propre, fait aussi, non pas seulement un *rouge*, mais une espèce de rouge plus pure et plus extrême que les rouges directement obtenus d'un milieu rouge quelconque.

Ces faits ne sont pas seulement nouveaux, ils donnent une explication frappante de ce que l'on a incorrectement appelé chez les hommes la cécité des couleurs, ou Daltonisme, et contribue en même temps à expliquer la tendance de tous les grands peintres, depuis le Titien, en Italie, jusqu'à Turner, en Angleterre, à remplacer dans leurs tableaux le vert-émeraude des prairies par une teinte brune rougeâtre, et justifie leur manière de faire à cet égard.

— *Le carbone et l'hydrogène carbonné vus et mesurés au spectroscope*, par LE MÊME. — Cette brochure, extraite du *Philosophical Magazine*, est un des premiers fruits de l'emploi dans la spectroscopie des tubes vides de gaz à illumination terminale, inventés indépendamment par l'auteur, et construits pour lui l'hiver dernier comme nouveaux, par M. Salleron, 24, rue Pavée-au-Marais ; mais que nous avons pu voir, dans les *Mondes* de 1877, inventés par M. Van Monkhoven, de Gand (Belgique.).

C'est cependant l'application que j'en ai faite, qui attira sur eux l'attention.

Il a existé une contradiction étrange, ou plutôt radicale, pendant plusieurs années, parmi les savants, touchant le carbone. Les chimistes entrés les premiers dans la lice, déclarèrent qu'il était le plus réfractaire qu'on pût imaginer de tous les éléments ; car avec les feux de leurs fourneaux ils ne parvenaient pas à le faire passer de l'état solide à l'état liquide ou gazeux. Tandis que presque tous les spectroscopistes déclaraient qu'ils ont obtenu des preuves

Digitized by Google

que le carbone existe à l'état de pur gaz élémentaire dans la flamme de chaque petite bougie, quoique sa chaleur ne puisse pas être comparée à celle de la plupart des fourneaux de la chimie.

Cette opposition énergique des spectroscopistes et des chimistes, n'a de fondement, que dans certaines observations faites à Londres, et qui semblaient attribuer un seul et même spectre aux composés carborhydrogénés, carbo-oxygénés et carbo-azotés. Tous ces composés, sans aucun doute, ne sont pas des gaz élémentaires, mais parce que le carbone est le seul élément commun à chacun d'eux, l'observateur de Londres concluait que son spectre, le spectre du carbone était celui que l'on trouvait si également et si semblablement dans chacun de ces composés; et en même temps que ce carbone devait naturellement être à l'état gazeux, pour donner le spectre à raies brillantes et discontinues que l'on observait.

La dernière partie de ce raisonnement est juste dans le cas actuel; mais les suppositions qui précèdent sont maintenant démontrées fausses; car l'auteur du présent mémoire, en utilisant les spectres ultra-brillants de ses tubes à illumination terminale, a trouvé que les spectres des composés carbo-hydrogénés, carbo-oxygénés et carbo-azotés ne sont en aucune manière identiques, mais que chacun d'eux diffère des deux autres.

En effet, la facture générale que l'on constate indubitablement en eux, est imputable à une impureté, de caractère très flagrant en spectroscopie gazeuse, et qu'il est superlativement difficile d'éliminer complètement, comme la raie jaune proverbiale du sel marin, dans l'examen des produits chimiques ordinaires.

Le carbone reste donc tout aussi intraitable ou réfractaire que le font les chimistes, à la température de toutes les flammes, de tous les fourneaux, etc., tandis qu'il cède assez à la température infiniment plus élevée de l'étincelle électrique descriptive, pour donner naissance à un spectre complètement différent de celui qu'on lui a attribué jusqu'ici.

Chronique d'électricité. — *Une application de l'électricité à la navigation.* — *L'Électricité* raconte qu'on vient de faire en Angleterre une application très ingénieuse de l'électricité à la navigation. Un Anglais, M. Henry Severn, aurait réussi à établir, dans l'intérieur du navire, une sorte d'instrument à l'aide duquel le capitaine est averti, au moyen d'une sonnette, dès que le bâtiment cesse de suivre la route prescrite. Cette sonnette est mise

Digitized by Google

en mouvement d'une manière automatique par toute déviation de la route indiquée à l'avance. Le timonier ne pourrait changer de direction sans qu'un témoin vigilant avertît à l'instant le capitaine de la faute commise.

En même temps qu'en quittant le pont, le capitaine donne l'ordre de suivre une direction, il place l'aiguille de l'instrument sous un certain angle, et au lieu d'avoir comme aujourd'hui à veiller constamment sur la boussole pour savoir si ses ordres sont suivis, il s'en remet à l'appareil de M. Henry Severn, qui l'en informe par son silence, et, en cas contraire, l'avertit par son tintement. L'instrument ne cesse de résonner que quand le bâtiment a repris la marche prescrite.

Deux index métalliques sont placés au-dessus de la rose des vents de la boussole : l'un à bâbord, l'autre à tribord de la direction choisie, c'est-à-dire l'angle de route ou la bissextrice de l'angle formé par les deux index et la projection du centre de suspension de l'aiguille. La grandeur de cet angle est déterminée par la latitude que le commandant laisse au timonier pour les bordées qu'il est obligé de faire soit à bâbord, soit à tribord. Si la rose des vents, qui, comme on le sait, est mobile avec l'aiguille, porte une pointe métallique, que le courant d'une faible pile soit introduit par l'axe, le contact avec les index ne peut se produire sans que le circuit soit fermé.

Il est clair que, si le navire sort des limites angulaires prescrites, un courant peut s'établir, et une sonnette d'alarme le mettre en action jusqu'à ce que le navire reprenne sa route.

La sonnerie peut être établie n'importe où, et, par conséquent, rien n'empêche de la placer dans la chambre du capitaine.

La question à résoudre est de savoir si ce dispositif nuit à la sensibilité de la boussole.

C'est une question à laquelle l'expérience seule permettra de donner une réponse.

Chronique de science appliquée. — *Grandes orgues d'église, nouveau système.* — On lisait récemment dans la *Science pour tous :* De tous les instruments de musique, l'orgue est le roi, sans contredit. C'est l'interprète le plus complet de la grande musique ou de concert. C'est tout un orchestre sous la main d'un seul homme.

Dire maintenant quel fut son inventeur, comment il a progressé,

Digitized by Google

depuis la flûte de Pan jusqu'aux magnifiques instruments actuels, cela serait trop long, d'autant plus que nous avons à parler aujourd'hui d'une transformation nouvelle et importante de l'orgue opérée par une découverte qui produit dans la fabrication de cet instrument une véritable révolution. Ce fait s'est produit à propos d'un concours ouvert pour la fabrication d'une grande orgue de l'église Saint-François-Xavier, à Paris.

Quatre concurrents s'étant présentés, la commission, composée d'ecclésiastiques et de savants, tels que M. Lissajous, professeur et célèbre acousticien, MM. Bazin et Batiste, professeurs au Conservatoire, etc., fut d'avis que deux concurrents méritaient d'être signalés à l'attention de l'administration, M. Cavaillé-Coll et M. Fermis.

La commission de la ville de Paris décida, à l'unanimité, qu'il y avait lieu de construire définitivement l'orgue inventé par M. Fermis.

L'emporter sur un concurrent tel que l'illustre Cavaillé-Coll, c'était un triomphe qui devait tenir à une cause extraordinaire. C'est, en effet, ce qui avait lieu.

Le rapport de réception constate que l'instrument établi par M. Fermis est bien plus considérable que celui qu'il s'était engagé à exécuter par sa soumission, et rend hommage au désintéressement de son auteur.

Mais ce n'était pas tout. M. le comte du Moncel, savant illustre, membre de l'Académie des sciences, établit dans son rapport à la commission de réception, que les orgues de Saint-François-Xavier, telles que les a fabriquées M. Fermis, étaient disposées dans un système tout à fait nouveau.

Le constructeur, afin de supprimer les transmissions mécaniques si délicates et si encombrantes qui relient les touches des claviers aux soupapes et tuyaux sonores, les avait remplacées par des actions pneumatiques effectuées au moyen de l'air comprimé.

Le principe sur lequel s'est fondé M. Fermis est celui des sonneries et télégraphes pneumatiques.

Il a ménagé sous les diverses séries de tuyaux de grosseurs différentes des courants d'air comprimé, qui s'y introduisent par l'abaissement des touches sous les doigts de l'organiste.

Dans les orgues ordinaires ces claviers se trouvaient reliés mécaniquement aux conduits des courants d'air par des tirants et des vergettes.

Ce sont ces transmissions encombrantes et susceptibles d'être influencées par les variations atmosphériques que M. Fermis a remplacées par des courants d'air comprimé qui réalisent les

Digitized by Google

mêmes effets, mais dans de meilleures conditions. Par ce nouveau moyen, un effort représenté par un poids de 300 à 600 grammes n'exige plus que 30 ou 40 grammes. Les tubes plus ou moins longs, contournés ou réunis en faisceau, formant la transmission mécanique entre les claviers et les divers tuyaux de l'orgue, n'exigent, d'un autre côté, que très peu de place.

A cet effet, M. Fermis a établi une soufflerie spéciale dont le jeu est déterminé par l'abaissement des touches des claviers correspondants, et mettent en jeu des soufflets ou leviers pneumatiques qui ouvrent les soupapes des tuyaux, un récipient d'air comprimé est commun à toutes les soupapes. Le même système est appliqué au jeu des registres.

Dans l'orgue de Saint-François-Xavier, il y a quatre claviers : un clavier de récit, un clavier de grand-orgue, un clavier dit positif, et un clavier de pédale.

Les avantages de l'orgue de M. Fermis, comme mécanisme, sont donc de supprimer les transmissions encombrantes, de faciliter la répétition beaucoup plus rapide d'une même note, d'effectuer d'un seul coup les effets de combinaisons des jeux à la suite d'une préparation des tiroirs, sans déplacer la main, de permettre d'agir avec quatre claviers comme si l'on en avait douze; de produire avec l'orgue les effets d'un orchestre, de pouvoir appliquer le système aux orgues ordinaires, et enfin d'être d'un prix moins élevé que les systèmes connus de transmission.

MM. Delibes et Gigout ont confirmé, au point de vue musical et artistique, le jugement de la commission de réception.

« Variété de jeu, soins particuliers apportés à la facture de chacun d'eux, ampleur et puissance des fonds, sonorité du grand chœur, nombreuses pédales de combinaisons offrant de multiples effets, les uns fort ingénieux, les autres tout à fait nouveaux et facilitant le jeu de l'organiste, en lui créant des ressources nombreuses pour l'exécution de la musique écrite, ainsi que pour l'improvisation, » tels sont les mérites constatés par ces connaisseurs éminents.

Le célèbre abbé Moigno avait le premier rendu hommage à la simplicité et à l'élégance du mécanisme, à l'installation facile de l'instrument, sous un volume très réduit, à la douceur du doigté, à la rapidité de l'attaque et aux économies réalisées par M. Fermis.

Il terminait son article technique par ces paroles caractéristiques : « Le succès de M. Fermis est complet, c'est un véritable triomphe, nous nous réjouissons grandement à la pensée de voir disparaître du sein des grandes orgues cette forêt de tiges

Digitized by Google

bruyantes qui compliquaient énormément leur mécanisme, et de les voir disparaître avec une grande économie de place et de frais inutiles. L'orgue de Fermis est enfin devenu un organisme rationnel dont le vent ou l'air comprimé est le seul moteur et l'âme. »

Telle est la magnifique découverte réalisée par la fabrique d'orgues Fermis et Persil, 49, boulevard Montparnasse, à Paris.

Ces beaux travaux n'ont pas manqué de lui valoir des récompenses importantes, parmi lesquelles nous citerons la médaille d'argent, récompense de première classe à l'Exposition universelle de 1878.

Oui, il est vrai qu'invité un des premiers par les frères des écoles chrétiennes de la rue Oudinot, à admirer les transformations merveilleuses que M. Fermis avait fait subir à l'orgue de leur modeste chapelle, j'avais compris tout aussitôt la portée du progrès réalisé comme par enchantement, et que je m'en fis de suite l'apôtre. Le grand orgue de la nouvelle église de Saint-François-Xavier était alors mis en adjudication, je fis tant auprès du conseil municipal et de M. Alphand, le directeur général, si sympathique des travaux de la ville de Paris, que j'obtins la concession pour M. Fermis, heureux de lui fournir ainsi l'occasion et les moyens de réaliser sur une très grande échelle les progrès inattendus et inespérés qu'il venait de réaliser. Le succès a dépassé mes espérances, ainsi que le prouve éloquemment le rapport de mon savant ami, M. le comte du Moncel. Aujourd'hui mon ambition est plus grande. Les grandes orgues de notre magnifique basilique de Saint-Denis sont muettes depuis longues années. Et les auditions grandioses, les concerts si fréquentés et si féconds en impressions profondes ne sont plus qu'un souvenir. Ne serait-il pas temps de rendre la vie à un mécanisme qui n'est plus qu'un cadavre? Les réparations qu'il exige ne peuvent pas être une affaire industrielle; elles ne peuvent être entreprises que par le désir ardent de mettre en pleine évidence un progrès aussi remarquable que celui que M. Fermis a réalisé. Pourquoi lui et M. Persil, son si intelligent associé, ne s'engageraient-ils pas auprès de la fabrique de la basilique à faire l'avance de ces travaux considérables de réparation, et à se couvrir de leurs avances soit sur les fonds que le ministère des cultes finira certainement par accorder, soit sur une part dans les recettes des auditions ou concerts d'orgue qui auraient lieu périodiquement en présence des innombrables visiteurs de la basilique, des tombeaux et du trésor de Saint-Denis? — F. M.

Digitized by Google

MÉCANIQUE APPLIQUÉE.

—

Horloge hydro-pneumatique de M. E. Bourdon. — M. E. Bourdon vient de nous présenter une horloge nouvelle de son invention, dont le moteur rappelle le principe des anciennes clepsydres notablement amélioré.

Le but que l'auteur s'est proposé d'atteindre est celui-ci :

1° *Supprimer l'échappement ainsi que les poids ou ressorts qui actionnent les horloges généralement en usage*;

2° *Supprimer les soins de remontage*;

3° *Substituer au moteur par engrenages un moteur plus simple et qui fonctionne sans qu'il soit nécessaire de le lubrifier.*

Dans l'horloge représentée sur le dessin ci-joint, l'organe qui remplace l'échappement est un tube tout à fait semblable à ceux employés comme organe moteur des baromètres métalliques, et la force qui donne le mouvement est empruntée à la pression atmosphérique, dont l'action intervient à des intervalles de temps réguliers pour faire osciller le pendule, comme s'il était actionné par un système d'échappement tel qu'on les emploie généralement en horlogerie.

L'appareil, pour fonctionner utilement, doit être composé de trois parties bien distinctes :

1° Le moteur pneumatique, qui fonctionne au moyen de l'eau s'écoulant lentement d'un réservoir;

2° Le tube flexible à section elliptique et son distributeur, qui, sous l'influence d'un vide partiel, entretient le mouvement du pendule;

3° La minuterie de l'horloge, le cadran, les aiguilles et le renvoi de mouvement, qui met le tube moteur en relation avec la minuterie.

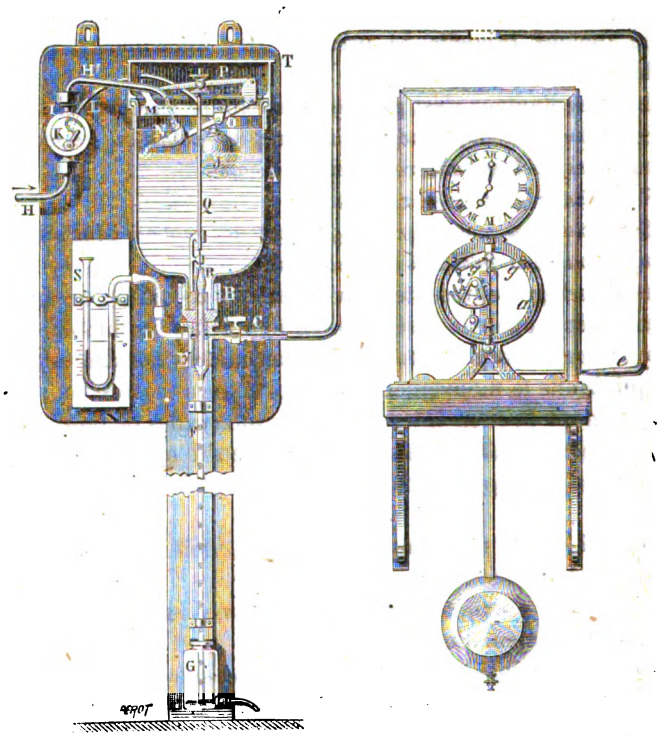
Moteur hydro-pneumatique, représenté dans son ensemble en section verticale, figure 1.

Cet appareil se compose d'un vase en verre A, garni à sa base d'une douille en cuivre B' vissée à un raccord de même métal, d'où part :

1° Un robinet C établissant la communication avec l'horloge au

Digitized by Google

moyen de petits tuyaux en étain, dont la longueur peut varier suivant la disposition des localités. Ces tuyaux se placent le long des murs et ne sont pas plus apparents que des fils de sonnettes. L'expérience démontre qu'à une distance de 200 mètres l'action pneumatique se transmet à l'horloge avec la même facilité qu'à quelques mètres.



2° Un second tuyau D, allant à une éprouvette à mercure, indique le degré de vide dont l'action incessante et régulière constitue la force motrice, laquelle, dans ce système d'horloge, remplace le ressort ou le poids donnant habituellement le mouvement au rouage.

3° Enfin, dans son prolongement, la petite trompe pneumatique en verre F, et son tube vertical F', par lequel l'eau s'écoule dans un récipient de décharge, en entraînant avec elle l'air qui arrive par le tuyau D. Cette eau, qui a servi à donner le mouve-

Digitized by Google

ment aux pendules placées aux différents étages d'une habitation, peut encore, à l'étage inférieur, être employée utilement.

Comme on le voit, la douille B' a son centre traversé par un tube de petit diamètre, dont l'extrémité inférieure descend au milieu de la trompe F, près de l'orifice du tube, pour déverser dans celui-ci l'eau goutte à goutte.

Sur le parcours du tuyau HH', qui amène l'eau dans le réservoir A, est monté le robinet à déroulement K, relié par le levier L au flotteur J, qui sert à maintenir l'eau toujours au même niveau.

Enfin, une cuillère à bascule N fixée à l'extrémité d'un levier O, relié par articulation avec un second levier P, actionne une tige verticale Q maintenue dans l'axe du tube *b* par un guide.

Cette tige est terminée par une aiguille en fil de platine qui entre dans le trou du tube *b*, et sert à l'épingler automatiquement à des intervalles de temps réguliers.

Le *jeu de l'appareil à bascule* est très simple : l'eau, arrivant d'un réservoir quelconque par l'ouverture du robinet à flotteur K, se déverse dans la cuillère N, qui, lorsqu'elle est pleine, fait un mouvement de bascule et verse son contenu dans le récipient A ; ce mouvement fait descendre l'aiguille de platine dans le tube *b*, puis la cuillère se relève immédiatement, dégage l'aiguille, et laisse libre l'orifice qui fournit l'eau à la trompe.

Cette disposition a pour effet d'empêcher toute obstruction du tube, même s'il arrivait que l'eau servant à alimenter l'appareil contînt quelques impuretés.

Le *fonctionnement de la trompe* s'explique aussi aisément : l'eau du récipient s'écoule lentement par le tube *b*, et tombe goutte à goutte dans le tube qui forme le bas de la trompe F. Ces gouttes d'eau descendent dans le tube vertical F', d'un faible diamètre, et emprisonnent entre elles des quantités d'air à peu près triples de leur propre volume, de façon que le vide partiel (1/25 d'atmosphère), produit par l'eau qui s'écoule, est entretenu avec une parfaite régularité dans le tuyau qui aboutit à l'horloge.

On voit donc que cette trompe constitue, dans sa forme la plus simple, un appareil pneumatique à effet continu, s'appliquant très-avantageusement à entretenir le mouvement oscillatoire du pendule.

Les seules conditions nécessaires pour obtenir ce résultat sont :

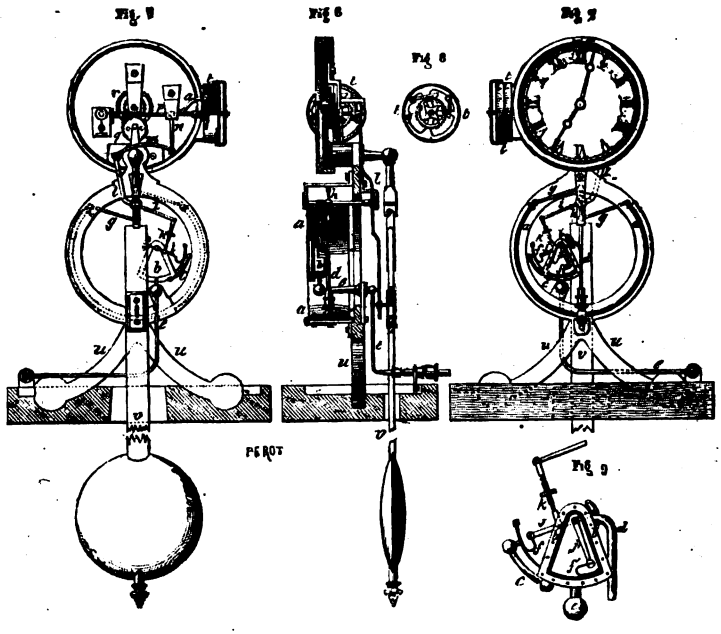
1° De maintenir le niveau de l'eau dans le récipient A, à une

Digitized by Google

hauteur constante; 2° d'entretenir l'orifice capillaire du tube *b* toujours ouvert à son diamètre de régime.

L'application du robinet à flotteur remplit la première condition; la cuillère à bascule et l'aiguille en fil de platine satisfont à la seconde.

Tube flexible et distributeur. — La planche 2 représente l'hor-



loge vue de face du côté du cadran des heures;

La figure 5 en est une vue par derrière;

La figure 6 une coupe verticale passant par le milieu;

La figure 7 montre, vu de face, à une échelle agrandie, le mécanisme d'un cadran annulaire portant sur sa circonférence la division des secondes;

Enfin la figure 9 est un détail, à la même échelle de moitié d'exécution, du tiroir distributeur.

Ce dernier, dont nous allons tout d'abord examiner la fonction, qui a une grande analogie avec celle que remplit le tiroir glissant des machines à vapeur, a pour but d'ouvrir et de fermer alternativement, en temps opportun, l'orifice qui communique avec la

Digitized by Google

trompe et l'orifice de rentrée d'air, afin de faire contracter et dilater le tube flexible, de même que le tiroir d'une machine à vapeur livre passage à la vapeur pour imprimer au piston son mouvement alternatif.

Ici encore, au lieu d'ouvrir et de fermer les orifices au moyen d'une pièce glissante, qui absorberait de la force motrice et nécessiterait un graissage fréquent, ce sont deux bandelettes *a* et *a'* d'étoffe de soie imperméable qui remplissent cette fonction.

Chacune de ces bandelettes est fixée d'un bout sur la plaque percée du distributeur L, et de l'autre à l'extrémité d'un petit levier *l* et *l'* dont le mouvement de va-et-vient fait enrouler et dérouler la bandelette, de telle sorte que l'un des orifices soit toujours fermé lorsque l'autre est ouvert.

Le grand avantage que présente ce genre de fermeture, c'est que son fonctionnement n'exige, comme nous l'avons déjà dit, qu'une très petite quantité de force. En effet, bien que la bandelette supporte, sur sa surface supérieure, une pression proportionnelle à la section du trou qu'elle recouvre, on peut admettre que cette pression s'annule presque entièrement au moment où le déroulement de la bandelette met le trou à découvert, parce que la pression s'équilibrant simultanément sur ses deux surfaces, l'effort nécessaire pour la soulever est presque nul.

La relation qui doit exister, par l'intermédiaire de ce distributeur, entre la trompe et le tube flexible de l'horloge est obtenue : d'un côté par le tuyau M, monté sur le conduit L' à la base de la boîte L, et terminé par un raccord *m*, servant à relier au tuyau *d* de la trompe ; et de l'autre côté, par le tuyau M', qui, partant du sommet de la même boîte L, vient s'assembler par le raccord A' au milieu du tube A.

A chacune des extrémités de celui-ci s'attachent les petites bielles *c c'* articulées avec un petit balancier vertical *e* monté sur l'axe horizontal *e'*, lequel porte le levier *f* relié avec la bielle *f'* attachée au levier *t'* du distributeur.

Enfin ce même axe *e* est muni à son extrémité du levier à deux branches N, N', dont l'une, celle inférieure N, est terminée par une fourchette qui conduit le pendule à lentille P régularisant le mouvement donné par l'appareil pneumatique.

C'est sur la deuxième branche N' du levier N qu'est pris le renvoi qui mène la minuterie.

Minuterie de l'horloge. — Voici en quoi elle se distingue de

Digitized by Google

celles employées : la branche N' actionne par la bielle cintrée *n* le levier *n'*, dont l'axe porte le mouvement d'équerre *o*, qui a sa branche horizontale munie du pied de biche *o'* commandant le rochet O.

Ce rochet reçoit donc les pulsations directes du pendule, et il les transmet aussi directement : d'un côté, par son axe O', à une aiguille mobile devant le cadran annulaire R, portant sur sa circonférence les divisions de seconde ; et de l'autre côté par une vis sans fin qui engrène avec la roue dentée *r*, laquelle est solidaire du pignon de la minuterie, donnant, comme d'ordinaire, le mouvement aux aiguilles des minutes et des heures qui cheminent devant le cadran S ; celui-ci est fixé à un appendice du support principal S', auquel sont attachés le tube flexible et son distributeur.

Fonctionnement de l'horloge. — Nous avons vu comment fonctionnait la trompe pneumatique, et comment, par elle, le vide suivi d'une rentrée d'air pouvait se faire alternativement dans le tube flexible A. Voici en effet ce qui se produit :

Si on écarte le pendule P de la verticale afin de lui donner une première impulsion, l'axe *e'*, entraîné par le levier à fourchette N, imprime un mouvement de va-et-vient, par les bielles et leviers *e*, *f*, *f'*, *l* et *l'*, aux membranes *a* et *a'*, d'où résultent l'ouverture et la fermeture successives des orifices du distributeur.

Lorsque l'orifice placé sous la membrane *a* s'ouvre, l'orifice placé sous la membrane *a'* est fermé, et la communication du tube flexible A existe alors, par les tubes L' M et *q*, avec la trompe pneumatique, et le vide s'établit dans la boîte L ainsi que dans ledit tube flexible.

Le vide, succédant dans ce dernier à la pression atmosphérique, amène sa contraction, ce qui force ses extrémités à se rapprocher l'une de l'autre, de sorte que les bielles *c* et *c'* agissent toutes deux sur le balancier *e* pour lui imprimer un premier mouvement d'oscillation ; son axe *e'* décrit alors un arc de cercle, et ce mouvement est transmis au pendule P par la fourchette N, et à la minuterie par la branche N'.

Mais, dans son mouvement de retour, le pendule entraîne la membrane *a*, ferme l'orifice correspondant, et la membrane *a'* ouvre le sien ; alors le contraire a lieu : la pression atmosphérique s'établit dans la boîte ainsi que dans le tube flexible A, ce qui produit l'expansion des parois et par suite l'écartement des extré-

Digitized by Google

mités, dont les bielles *c* et *c'* viennent agir de même sur le balancier *e*, mais pour lui imprimer un mouvement en sens contraire.

Tel est le fonctionnement de cette horloge, qui, en utilisant la force empruntée à la pression atmosphérique, est plus simple et moins sujette à se déranger, croyons-nous, que les horloges électriques, parce que celles-ci exigent, pour être entretenues en activité, l'emploi de piles dont les substances chimiques ont besoin d'être fréquemment renouvelées, ce qui nécessite, pour que le fonctionnement en soit assuré, le concours de personnes habituées à ces manipulations.

La dépense de force motrice est presque nulle, car l'eau qui entretient le mouvement peut être prise à une source quelconque, soit dans un réservoir alimenté régulièrement, soit par une conduite d'eau de la ville, ou bien encore par les eaux de pluie, etc. Enfin cette eau, dont la dépense n'est que de 1/4 de litre par heure, peut ne pas être perdue en la recueillant dans un réservoir pour les usages de la maison.

Les *Mondes* aimaient à décrire les inventions toujours ingénieuses, toujours intéressantes de M. Eugène Bourdon, et je regrettais vivement le silence auquel je semblais condamné. Il a enfin cessé, et dans une prochaine livraison je ferai connaître à mes lecteurs l'*anémomètre enregistreur* construit récemment par cet infatigable inventeur. — F. M.

ÉLECTRICITÉ.

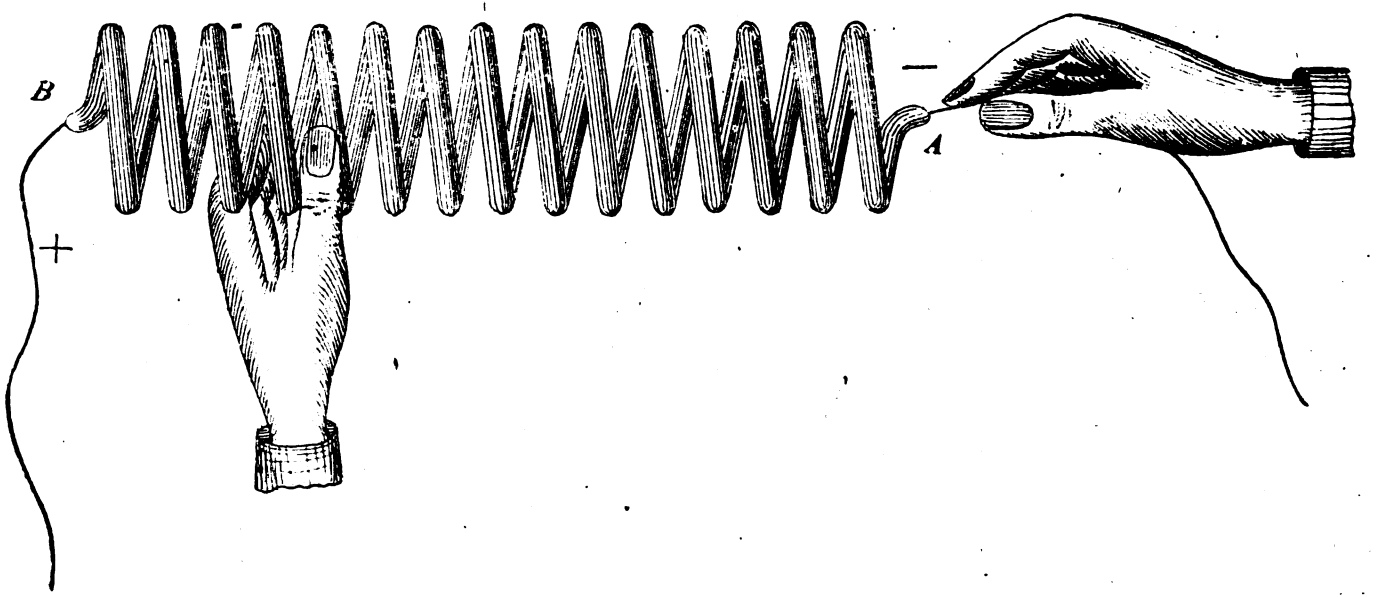
—

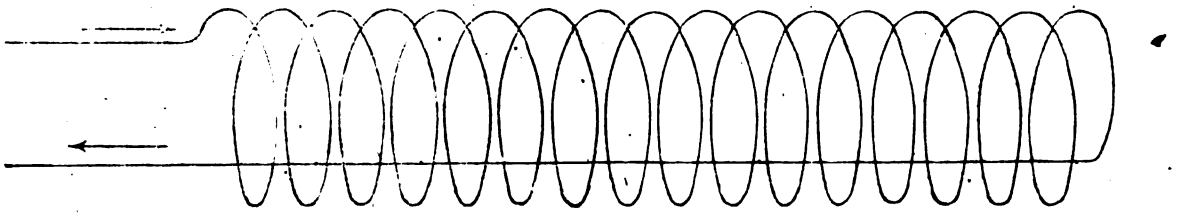
Sur les courants d'Ampère. — Note de M. Trève, capitaine de vaisseau, présentée par M. Dumas, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences. (Séance du 4 août.) — Ampère s'est demandé si les courants moléculaires des aimants se créent de toutes pièces dans les substances magnétiques pendant l'aimantation, ou bien si la cause qui aimante ne fait que déterminer une circulation de courants *préexistant* dans les métaux à l'état naturel.

A la page 181 de son recueil d'observations électro-dynamiques, 1822 (édition Crochard), le grand physicien énumère les différentes raisons qui le font conclure dans le sens de la *préexistence* des courants dans les métaux magnétiques, et.... peut-être, dit-il, dans les autres corps.

Les récentes découvertes téléphoniques semblent donner un intérêt plus spécial encore à l'étude de cette singulière propriété

Digitized by Google





Digitized by Google

des métaux magnétiques, en vertu de laquelle, suivant Ampère, « un mouvement perpétuel » existerait autour de tous les atomes qui forment ces corps.

Nous venons soumettre au bienveillant jugement de l'Académie des sciences nos nouvelles recherches à ce sujet.

Ampère assimile ses aimants à des solénoïdes; et, pour qu'un solénoïde soit complet, dit-on, il faut que le fil qui le constitue soit ramené suivant l'axe à l'origine du courant.

Nous ferons remarquer, tout d'abord, que cette condition n'est pas nécessaire dès que l'on donne au solénoïde un diamètre un peu fort.

Prenons, en effet, 2 hélices en cuivre A et B, dont le diamètre intérieur est de $0^m,02$, je le suppose, et ramenons le fil suivant l'axe dans l'hélice A seulement.

Faisons-y passer un même courant de 5 Bünsen, par exemple, et mesurons-en l'effet à une boussole.

On constate une déviation égale : ce qui prouve que, à cette distance, le courant inverse passant par l'axe n'a aucun effet sur celui qui passe dans les spires de l'hélice, et qu'il ne subsiste que l'effet résultant d'une série de courants circulaires égaux et parallèles.

Appliquons ce résultat à deux hélices identiques de diamètre et de longueur, mais constituées avec des métaux magnétiques, — fer et acier, — lançons-y un courant énergique. — Qu'arrivera-t-il?

Dans la première, en fer doux, on obtient une aimantation temporaire à chacune des extrémités du fil, mais qui, *pour la même force de* 5 *Bünsen*, est près de cinq fois plus énergique que celle constatée sur l'hélice en cuivre de mêmes dimensions.

Dans la seconde, en acier, on forme un *aimant permanent*, et cela quelle que soit la longueur de l'hélice, eût-elle celle d'un pôle à l'autre de la terre.

Ajoutons que le pôle austral s'accuse à l'extrémité par laquelle sort le courant si l'hélice est dextrorsum, et que ce pôle est boréal si l'hélice est sinistrorsum.

Dans une lettre d'Ampère à Faraday, en date du 18 avril 1823, on trouve énoncé le fait suivant découvert, par M. de la Borne :

« J'ai formé, dit ce jeune physicien, avec un fil de fer non « recuit, une hélice autour d'un tube de verre ; j'ai fait passer le « fil qui devait communiquer avec les deux armures d'une bou- « teille de Leyde par l'axe de cette hélice. — Alors chaque élé- « ment de l'hélice se trouvait à la même distance du fil de dé-

Digitized by Google

« charge et à peu près perpendiculairement à ce dernier. — Il « résultait de là qu'en faisant passer une décharge par le fil situé « dans l'axe, toutes les parties de l'hélice devaient se trouver ai- « mantées à la fois, de sorte que, développant l'hélice, on devait « trouver le pôle austral à une des extrémités et le pôle boréal à « l'autre. — Considérant que le fil ployé en hélice a une direction « générale dans le sens de l'axe, on pouvait penser que cette hé- « lice serait magnétique, et dans le même sens que le fil déve- « loppé. Ces résultats ont eu lieu en effet.... Une telle hélice pré- « sente le cas singulier d'un aimant flexible, élastique, qu'on peut « ployer, allonger, accourcir, et qui, suivant la théorie générale- « ment admise, doit cesser d'agir comme aimant sur une aiguille « de boussole, si, en joignant les deux extrémités, on en forme « un anneau : c'est en effet ce qui arrive, du moins sensiblement. « — Une hélice ainsi ployée s'arme d'elle-même : c'est un moyen « de lui faire conserver son magnétisme. » (*Annales de chimie et de physique*, tome XVI, pages 194 et 195.)

Ampère, en analysant ce phénomène, prouva victorieusement qu'il ne faisait que confirmer sa théorie.

L'expérience que nous présentons aujourd'hui nous paraît répondre plus complètement aux conceptions d'Ampère, en ce sens que le courant « polarisateur » circulant à travers les métaux magnétiques eux-mêmes, s'attaque directement à leur état physique, au lieu d'agir par influence.

En effet ;

Voici deux hélices de même diamètre intérieur et de même section :

L'une en cuivre,

L'autre en fer doux.

Un même courant circule dans chacune d'elles, et leur donne un pouvoir d'aimantation très différent.

L'hélice en fer doux est près de cinq fois plus énergique que celle en cuivre.

On voit donc bien ce qui différencie ces deux métaux :

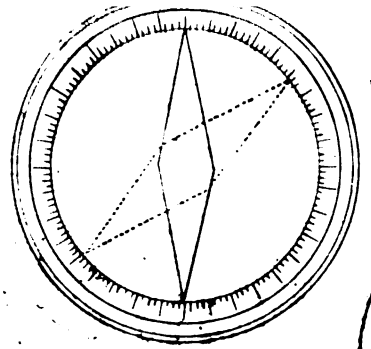
L'un magnétique ;

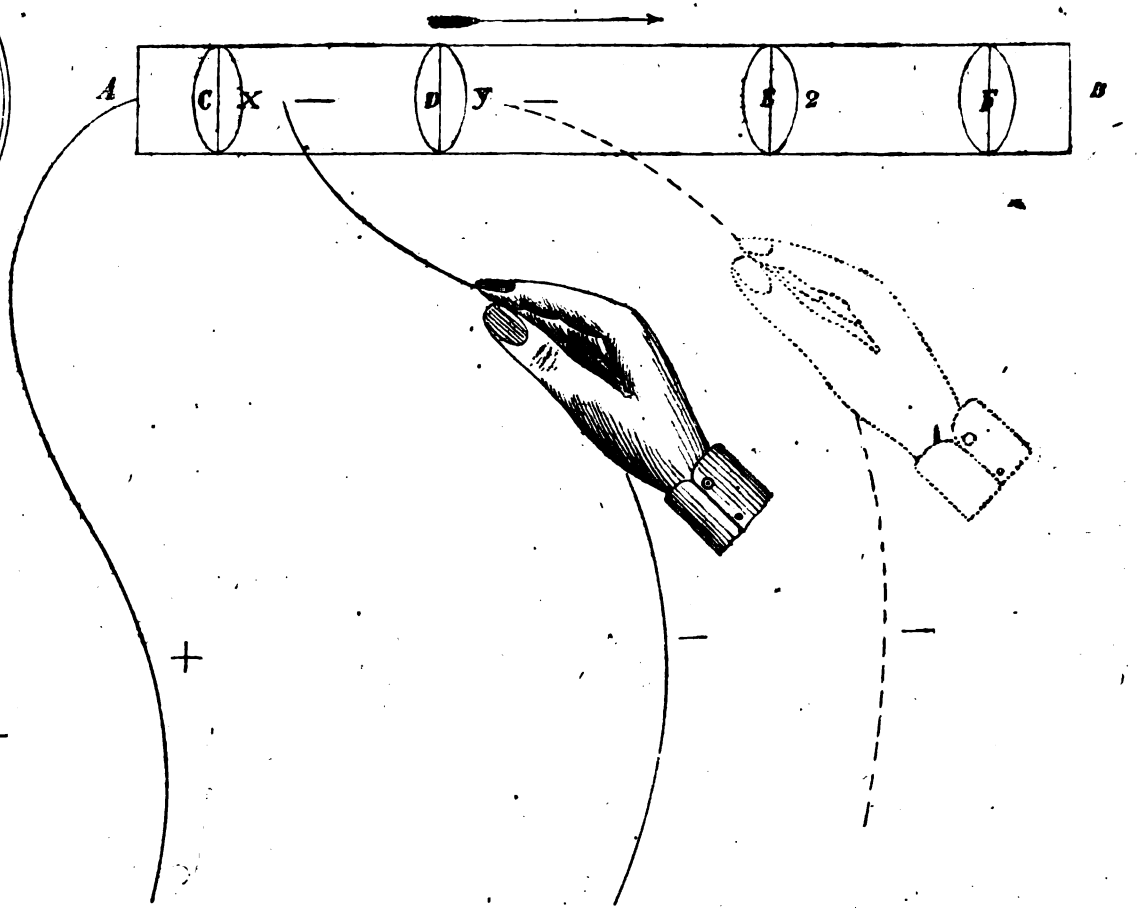
L'autre qui ne l'est pas =

et il nous paraît rationnel de conclure ainsi :

Puisque la même force électrique développe dans l'hélice en fer (identique cependant à celle en cuivre) une aimantation beaucoup plus énergique, c'est évidemment que cette force, ce courant, trouve dans le métal *magnétique* un terrain d'action tout autre, mieux pré-

Digitized by Google





Pile employée — 10 Bünsen.

A B, barreau de fer doux légèrement cémenté à la surface.

Digitized by Google

paré au phénomène de l'aimantation, en d'autres termes, une *base d'opérations* qui lui manque dans le cuivre et les autres métaux non magnétiques.

Or, quelle peut être cette *base d'opérations ?*

Il nous semble qu'il y a toutes raisons de penser et d'admettre avec Ampère que les courants particulaires *préexistent* bien dans les métaux magnétiques, et que le courant de la pile, cause de l'aimantation, en *détermine la circulation* et *l'orientation.*

Dans l'hélice en cuivre, au contraire, métal non magnétique, répéterons-nous, le courant de la pile, ne rencontrant pas sur sa route ces courants particulaires, ne donne qu'une aimantation relativement faible, résultant de l'action uniquement produite par la série de « courants circulaires égaux et parallèles ».

La seconte note sur « l'aimant », que nous avons aussi présenter à l'Académie, jettera plus de lumière peut-être encore sur ces délicates questions.

Sur l'aimant. — Note de M. Trève, présentée par M. Dumas, secrétaire perpétuel. (Séance du 4 août.) — On sait que tout courant rectiligne indéfini tend à diriger parallèlement à lui-même un courant rectangulaire ou circulaire mobile.

Partant de là, soit un aimant droit ou en fer à cheval AB.

Faisons-y passer un courant énergique de A en B : qu'arrivera-t-il ?

Tous les courants d'Ampère (*s'ils existent bien réellement*) seront plus ou moins déviés de leur direction normale à l'axe, et une notable partie de l'aimantation *devra* nécessairement disparaître *instantanément.*

C'est en effet ce que l'on constate sur la boussole M, si l'on emploie un barreau de fer doux légèrement aciéré à la surface, et ne possédant dès lors qu'une aimantation *relativement* faible.

Quand le barreau AB est aimanté, les courants d'Ampère sont plus ou moins normaux à l'axe, et représentés ici par les droites C, E, F, G, etc.

Faisons passer le courant de la pile de A en B, les courants d'Ampère pivotent, et deviennent les ellipses x, y, z..., et l'aimantation s'affaiblit.

Veut-on lui faire perdre toute trace d'*aimantation ?*

Il suffira, en conservant l'un des pôles de la pile en contact avec l'extrémité A, par exemple, du barreau, de le *frictionner* avec l'autre pôle de la pile.

Digitized by Google

On arrivera ainsi, au bout de quelques minutes, à détruire toute orientation des courants particulaires et à rendre le barreau à son état naturel.

Dans cet état, c'est-à-dire avec ses courants particulaires « préexistants » mais non polarisés, continuons à le frictionner, en le faisant tourner sur lui-même, de façon à agir successivement sur tous ces courants placés à des *distances inégales de l'axe* : on voit alors le barreau reprendre successivement son aimantion, ce que constatent les très apparentes déviations d'une boussole placée en regard.

Ainsi, un courant rectiligne indéfini agissant successivement, et par voie de friction, sur un barreau de fer doux légèrement cémenté, et même sur un aimant énergique, peut lui faire perdre complètement ou reprendre en partie son aimantation primitive.

Chaque friction polarise ou dépolarise, *suivant le cas*, les courants d'Ampère, et les rend en quelque sorte visibles à tous.

Il est permis, croyons-nous, de voir la plus frappante démonstration de la belle théorie d'Ampère dans ces effets, sur lesquels nous sommes revenus une troisième fois. On ne peut plus douter de ses courants.

Sur les courants d'Ampère et le magnétisme rémanent. Note de M. Trève. (Séance du 11 août 1879.) — Rien n'égale la mobilité des courants d'Ampère, la facilité avec laquelle ils se dépolarisent et reprennent leur cours dans toutes les directions, ainsi que l'avait pressenti et déclaré l'illustre physicien français.

Il n'est peut-être pas mauvais de redire, ici, l'énorme disproportion qui existe entre la force nécessaire pour aimanter un barreau d'acier et celle qu'il faut employer pour le désaimanter.

Voici un barreau d'acier AB; pour l'aimanter à saturation, suivant les règles fixées par M. du Moncel; il aura fallu cinq Bünsen, par exemple.

Pour dépolariser ses courants d'Ampère, c'est-à-dire, pour ramener le barreau à l'état naturel, il suffira de faire passer dans la bobine qui l'enveloppe le courant inverse d'un élément microscopique à eau légèrement acidulée.

Ainsi, d'un barreau de fer doux ou même d'un barreau d'acier que l'on veut aimanter, on peut dire avec quelque vérité :

Chassez le naturel, il revient au galop !

Cette extrême mobilité des courants d'Ampère m'a conduit à

Digitized by Google

reconnaître qu'il suffit de frapper quelques coups sur l'extrémité d'un barreau aimanté avec une substance, même non magnétique, pour dépolariser ses courants, et lui faire perdre, par conséquent, son aimantation.

Voici un barreau de fer doux AB légèrement cémenté à la surface; il est aimanté, et fait dévier une boussole de 50 degrès, par exemple. — Donnons lui un premier coup de maillet en bois, et présentons-le à la boussole.

Celle-ci ne dévie plus que de 35 à 40 degrès.

Répétons les coups de maillet et l'aiguille ne dévie bientôt plus.

Voilà donc un choc, un mouvement essentiellement vibratoire qui dépolarise manifestement les courants d'Ampère (1).

Il suit évidemment de tout ce qui précède, qu'il suffirait d'un choc sur un électro-aimant plein ou tubulaire au moment où le courant cesse, pour diminuer la durée de sa désaimantation dans des proportions considérables et, par conséquent, remédier au magnétisme rémanent.

J'ai prié, au reste, M. l'ingénieur Marcel Depré, dont on connaît les beaux travaux sur la durée de l'aimantation et de la désaimantation, de vouloir bien mesurer la nouvelle durée de la désaimantation par le procédé que je viens d'indiquer.

Ce serait une mesure aussi intéressante pour la science, qu'utile pour l'industrie.

Tout ce qui précède est de nature à remettre en mémoire l'intéressante expérience que M. le lieutenant de vaisseau des Portes fit avec des aimants de téléphone, il y a bientôt deux ans.

Il frappait l'un de ses aimants suspendu par un fil avec une substance non magnétique et à l'autre téléphone, il était facile d'en recueillir le bruit.

Ce curieux résultat est devenu de plus en plus explicable, puisqu'il suffit de donner un mouvement vibratoire à un aimant pour dépolariser ses courants, c'est-à-dire, pour les faire pivoter sur leur axe, leur donner une orientation nouvelle s'écartant plus ou moins, selon le choc, de la normale à l'axe, au point enfin de lui faire perdre toute trace d'aimantation.

Chaque orientation nouvelle de courants produite par un choc est, et sera toujours répercutée par une bobine enveloppante; ainsi le veut la loi de Lenz.

(1) Si l'on frappe l'autre extrémité du barreau, on lui redonne un aimantation partielle.

Digitized by Google

Nota. — Je crois devoir rappeler ici les espérances classiques de Gay-Lussac, de Dove, et surtout les magnifiques travaux de M. Edmond Becquerel relatifs à l'influence de la torsion, de la tension, de la friction et des chocs sur le magnétisme.

Il y a, toutefois, lieu de remarquer qu'en frappant un barreau aimanté avec un maillet en bois ou tout autre non magnétique, je n'ai pas fait autre chose que de substituer une action vibratoire, *d'un ordre bien déterminé*, à l'action de mon courant rectiligne indéfini.

Or, on l'a vu, ces deux causes, très différentes, ont produit les mêmes effets ; à savoir :

La désaimantation du barreau ; la *dépolarisation* de ces courants particulaires, *cause de l'aimantation.*

Conclusions. — Le mouvement électrique serait-il donc de *forme vibratoire ?*

Ce rapprochement ne sera pas sans utilité pour l'avenir, nous osons l'espérer. »

Les vues théoriques de notre ami M. Trève sont à la fois neuves et vraies ; ses expériences sont très ingénieuses et très délicatement faites. Il a fait le premier, à ma connaissance, un pas important dans la voie mystérieuse ouverte avec tant de pénétration par Ampère. Mais il reste à mettre encore plus en évidence l'existence du mouvement tourbillonnaire commun aux molécules de tous les corps magnétiques et diamagnétiques ; à les montrer en quelque sorte au regard par des expériences aussi saisissantes que celles par lesquelles M. Crookes nous a révélé tout un monde de mouvements moléculaires. Que notre savant ami M. Trève ne s'arrête donc pas en si bon chemin. Qu'il commence une nouvelle campagne, et qu'il aille jusqu'au bout. Il a mérité glorieusement que le magnétisme lui révèle ses derniers secrets. — F. M.

VARIÉTÉS.

Les audaces et les malheurs de M. Paul Bert de Regensburg.

J'entre pour la première fois dans une voie où les *Mondes* n'ont jamais marché : j'insère un article de polémique religieuse. Je m'égare peut-être, mais forcément à la suite d'un savant, M. Paul Bert, et je ne m'y perdrai pas comme lui.

A l'occasion de l'article 7 du projet de loi Ferry, ce physiologiste expérimentateur, que la peur et la haine des jésuites ont rendu

Digitized by Google

enragé, a eu la malheureuse pensée de se poser en théologien en casuiste! *Ne, sutor, ultra crepidam!* Avec la prétention de faire tomber sous le double glaive de l'indignation et du ridicule des professeurs de morale chrétienne dont il savait à peine les noms. Pour un prétendant à l'Académie des sciences, c'était plus que saugrenu.

Dans son ignorance extrême de la matière, M. Paul Bert a choisi pour victime un de mes amis et collègues autrefois, qui enseignait la théologie morale quand j'enseignais la théologie dogmatique, le R. P. Gury, dont j'ai tant admiré la simplicité, le bon sens, l'ardeur au travail. Cette fois, c'était trop fort, et j'avais résolu de venger, même dans les *Mondes*, celui que j'ai tant estimé et aimé.

Puisque les savants font de la théologie, puisque la tribune politique surabonde de cas de conscience, pourquoi un journal scientifique ne prendrait-il pas à parti le faux savoir? Mais voici que je suis heureusement dispensé de me faire exécuteur des hautes œuvres : un autre confrère et ami a flagellé comme il le mérite le nouvel envahisseur du temple, l'Héliodore moderne. Je me borne à me faire l'écho du Père Clair : *Lettres à M. Paul Bert. Vingt-huitième édition. Paris, Lecoffre*, 90, *rue Bonaparte.*

« J'ai hâte, je l'avoue, de rencontrer dans votre second discours quelque chose qui ne soit pas la pénible, l'impossible explication du premier... Nous y voici! — *Le Père Gury*... Je m'étais permis de vous le signaler moi-même. Vous prévenez mon désir et vous voilà pris au piège.

Non, non, « vous n'avez pas tort, » cette fois, « de dire le *Révérend Père.* » Vous tenez sous votre scalpel un vrai jésuite, et l'habile dissection que vous allez faire de son *Compendium*, devant un amphithéâtre d'un nouveau genre, amènera les plus heureux résultats. « Tout ce que je sais, dites-vous, c'est que c'est un professeur du collège *de Rome* (*sic*), et que son *Compendium theologiæ moralis* a été publié en 1868, avec beaucoup d'approbations d'évêques. Je pense qu'il est bien dans les saines doctrines, car sans cela les foudres papales n'étaient pas loin pour le frapper. »

Ah! vous le reconnaissez donc : la doctrine que vous entendez condamner est une doctrine approuvée par l'autorité ecclésiastique. J'aime à vous entendre faire cet aveu.

Né à Maillecourt, en Franche-Comté, le 23 janvier 1801, entré dans la Compagnie de Jésus le 22 août 1824, professeur de théologie morale durant 35 ans à Rome et en France, le Père Gury

Digitized by Google

quittait souvent ses livres pour évangéliser les mêmes montagnes que saint François Régis. Il mourut le 18 avril 1866, pendant une pénible mission qu'il donnait dans un village d'Auvergne, à Marcœur.

Une plaisante distraction vous a échappé, Monsieur, au sujet du P. Gury : vous le faites « professeur *du collège de Rome !* » *Le collège de Rome*, comme on dit le Collège de France... Professeur du collège de Rome, comme on est, chez nous, professeur à Henri IV ou à Saint-Louis... Vous ne connaissez pas *le collège Romain*. Passons.

Le *Compendium*, dites-vous, fut publié en 1868. — Il n'y a qu'une légère erreur de 18 *ans*. Vos collègues de la gauche n'en ont que plus fort applaudi votre érudition bibliographique, dont j'ai signalé déjà tant de beaux échantillons. Ils vous ont charitablement prié de citer « *en latin.* » Hélas ! vous avez risqué une traduction... Grave imprudence, nous l'allons voir.

Je vais, dites-vous, faire trois citations de lui. Voici la première : « *Les clercs sont-ils tenus d'obéir aux lois ?* Réponse : *Certainement non, lorsqu'elles sont contraires aux immunités ecclésiastiques.* »

Et vous vous empressez de conclure : « Voilà pour la politique. C'est très simple. C'est une bonne formule générale. »

Je vous arrête, Monsieur, et je n'ai plus besoin de remonter jusqu'à Chauvelin pour admirer l'art des citations et des traductions fidèles.

TRADUCTION VRAIE	TRADUCTION DE M. PAUL BERT
Les clercs sont-ils tenus aux lois ?	Les clers sont-ils tenus d'obéir aux lois ?
RÉPONSE. — 1° Certainement, ils ne sont pas obligés aux lois qui sont contraires à l'immunité ecclésiastique **encore en vigueur**, ainsi qu'à leur état et aux saints canons.	RÉPONSE. — Certainement non lorsqu'elles sont contraires aux immunités ecclésiastiques.
2° Certainement ils sont obligés à toutes les lois qui regardent immédiatement le bien commun.	
. . . . .	
NOTE. — **En France**, comme en un grand nombre d'autres pays, *le pouvoir civil ne reconnaît plus aucune immunité ecclésiastique, mais* **clercs et laïques sont régis par le droit commun.**	

Digitized by Google

Je me garderais bien, Monsieur, d'ajouter la moindre réflexion. Je passe à *votre* deuxième citation.

« Maintenant, dites-vous, voyons quelques cas particuliers. Si M. le ministre des finances était là, je ne sais pas de quel œil il verrait les consultations suivantes ». Vous citez et vous traduisez :

« *Pèche-t-on et est-on tenu à restitution quand on importe des marchandises prohibées?* Réponse : *Quant à la restitution, la réponse est certainement négative, car on n'a blessé le droit strict de personne.* » — Et c'est tout.

TRADUCTION VRAIE	TRADUCTION DE M. PAUL BERT
QUESTION III. — Ceux-là pèchent-ils et sont-ils tenus à restitution, qui importent des marchandises prohibées?	.... Pèche-t-on et est-on tenu à restitution, quand on importe des marchandises prohibées?
RÉPONSE. — 1° *Quant à la restitution*, la réponse est absolument négative, parce qu'ils ne lèsent le droit strict de personne. En effet, on ne lèse pas le droit du souverain (de l'État), puisque ce dernier ne s'est pas réservé ces marchandises et ne les a frappées d'aucun impôt; ils ne lèsent non plus le droit d'aucun particulier, puisque nul n'a le privilège de les vendre.	RÉPONSE. — ... Quant à la restitution, la réponse est certainement négative, car on n'a blessé le droit strict de personne.
RÉPONSE. — 2° **Quant au péché**, il y a controverse. *Les uns affirment que ceux qui commettent cette fraude pèchent, et même font une faute qui, par elle-même, est grave*, parce qu'ils violent des lois qui obligent vraiment en conscience, par elles-mêmes, et non par suite d'une circonstance accidentelle. D'autres le nient, parce qu'**en vertu de la coutume**, *de semblables lois sont regardées comme purement pénales.*	

Si je ne me trompe, Monsieur, vous voilà tenu, sinon à restitution, du moins à réparation.

Le P. Gury (p. 575), s'appuyant sur cette parole de Jésus-Christ : « Rendez à César ce qui est à César, » avait posé en principe que *les lois qui concernent les impôts obligent, en conscience.* Puis, il avait précisé plusieurs cas, par rapport aux contributions indirectes et

Digitized by Google

aux divers octrois; enfin, tertio, il en vient à une *question complexe* : introduire en France une marchandise prohibée, en d'autres termes frauder la régie ou la douane : 1° Est-ce un péché ? 2° Est-ce un péché entraînant comme conséquence l'obligation de restituer ? Naturellement, à double question il fait double réponse. — Vous donnez le change, en supprimant une des réponses, la plus importante : vous semblez lui faire dire que *frauder n'est pas pécher*... A la réflexion, Monsieur, je n'en veux point douter un instant, vous rougirez de votre procédé de traduction et d'interprétation.

Au fond, vous plaisantiez sans doute; car vous ajoutez immédiatement : « Mais voici des choses plus sérieuses et qui touchent M. le ministre de la justice, que je vois à son banc. Une d'abord qui touche tout le monde au point de vue de l'honnêteté générale. »

Et vous citez ainsi le professeur du collège Romain :

« Celui-là n'est pas obligé d'obéir à son serment qui a promis le mariage à une jeune fille riche, de bonne santé et de bonne réputation, si elle tombe dans la pauvreté, ou dans la maladie, ou dans le vice, parce qu'alors c'est une promesse simple qui n'oblige pas. » (Exclamations et rires prolongés à gauche.)

TRADUCTION VRAIE	TRADUCTION DE M. PAUL BERT
Celui-là n'est pas lié par son serment, qui a promis d'épouser une jeune fille riche, d'*une constitution saine*, vierge et de bonne réputation, si elle est tombée dans la pauvreté, dans la maladie, dans le déshonneur, *dans le crime d'impureté : parce qu'une promesse simple n'oblige pas en ce cas-là.*	Celui-là n'est pas obligé d'obéir à son serment, qui a promis le mariage à une jeune fille riche, de bonne santé et... de bonne réputation, si elle tombe dans la pauvreté, *ou* dans la maladie, *ou* dans... le vice, parce qu'alors c'est une promesse simple qui n'oblige pas.

Je fais appel à votre loyauté, Monsieur. Vous aviez lu, j'espère, le paragraphe entier dont vous citez quelques lignes; vous saviez, dès lors, que le P. Gury avait posé *trois principes* qui régissent toute cette matière du serment; je les résume.

1. *Toute promesse confirmée par serment, touchant une chose licite et honnête, entraîne une obligation de religion, outre l'obligation de justice et de fidélité à la parole donnée.*

2. *L'obligation du serment doit être interprétée à la rigueur* (STRICTE) *et selon la nature de l'acte ou du contrat qui l'accompagne, de sorte qu'il faut que toutes les conditions de ce dernier soient rem-*

Digitized by Google

plies. Celui qui promet est censé, en effet, ne vouloir s'obliger qu'au mininum *de sa promesse.*

3. *L'obligation du serment doit, en outre, être interprétée suivant les conditions tacites qu'il inclut, par exemple, que l'autre contractant à condition* **ne viole pas la foi jurée.**

Voilà tout un corps de doctrine; à la suite, vient la solution de difficultés spéciales, parmi lesquelles celle que vous avez cru devoir signaler.

Eh bien, Monsieur, la solution donnée par le P. Gury est, ne vous en déplaise, irréprochable aux yeux de tous les théologiens, de tous les jurisconsultes, de tous les hommes de bon sens.

Elle reproduit la décision du pape Innocent III, ainsi que l'opinion de saint Thomas, de saint Antonin et de toute l'École. Ce qui a tant fait rire vos amis,—trompés, il est vrai, par votre traduction, — est tout simplement un axiome très sage de droit canonique : *Frustra sibi fidem quis postulat ab eo servari, quum fidem a se præstitam servare recusat.*

Oh! mais ce n'est pas tout.

Voici de nouveau votre texte : « Je vais continuer à vous faire rire, car voici l'histoire d'un nommé Pomponius qui, pour se venger, a essayé de tuer d'un coup de fusil la chèvre d'un certain Maurus; il a manqué la chèvre, mais il a tué du coup la vache de Marinus, couchée près de là. On demande à quoi il est obligé. **Et Gury répond : A rien!** (Hilarité.) Et en effet il n'est pas tenu à cause de la chèvre qu'il visait, puisqu'il l'a manquée, et il n'est pas tenu envers le propriétaire de la vache qu'il a tuée, parce qu'il ne la visait pas. » (*Applaudissements et rires bruyants à gauche et au centre.*)

Je vous renvoie, vous et tous les rieurs, à l'ouvrage que vous citez si bien. Vous y verrez que la passion et l'étourderie sont mauvaises conseillères. Le Père Gury vous apprendra que l'obligation de restituer suppose toujours *une faute;* que cette faute peut être *théologique* (*in foro conscientiæ*), ou *juridique* (*in foro externo*); qu'il n'y a pas faute théologique sans advertance et sans volonté; qu'on peut n'être pas tenu *en conscience* à la restitution, et cependant y être justement tenu en vertu d'une sentence juridique; et qu'il faut avoir tous ces principes présents à l'esprit pour comprendre *le cas de morale,* si élémentaire pourtant et si simple, dont vous avez si plaisamment parodié la solution.

Que vous vous soyez embrouillé dans ce démêlé de la vache et de la chèvre, c'est sans conséquence. Mais ce qui est grave, c'est l'accusation que vous portez contre le P. Gury, — par conséquent

Digitized by Google

contre les évêques qui approuvent son livre et tous les théologiens qui le suivent : d'après vous, il est l'inventeur d'une « doctrine très commode » qui excuse et légitime... « *le meurtre* ». Le professeur du collège romain, fauteur d'assassinat !... Vous aviez conservé cela pour la fin. Voici ce que vous prétendez lire dans le P. Gury : « *Si vous voulez, sans péché, tuer quelqu'un, le secret est bien simple : vous n'avez qu'à désirer assassiner un individu et tirer sur l'autre à côté.* »

Et la preuve ? — C'est, dites-vous, que, d'après le P. Gury, un homme, Adalbert, qui, tirant sur son ennemi, tue par mégarde son ami, **n'est pas coupable d'homicide.**

Vous avez commis un énorme contresens, Monsieur, en faisant le procès à ce pauvre Adalbert. Il est coupable, très coupable, dit le P. Gury, il est coupable d'homicide. Seulement, entendons-nous bien, le meurtre qui charge sa conscience, c'est *celui qu'il a voulu*, celui qu'il a tenté d'accomplir. Il *voulait* tuer Titius, son ennemi : voilà son crime ; bien qu'il ait manqué son coup, il n'en porte pas moins la responsabilité devant Dieu. Mais, *sans le vouloir*, contrairement à son intention, par un hasard où il n'est pour rien, il a tué un ami. Ce meurtre est donc *involontaire* ; c'est de celui-là seulement qu'Adalbert n'est pas coupable : *ratione homicidii* **patrati.** Ce dernier mot, vous ne l'avez pas traduit ; sur trois mots, en retrancher un, c'est beaucoup, vraiment !

Mais j'ai un reproche encore plus grave à vous faire, Monsieur : vous êtes pris en flagrant délit de fausse citation. M. Granier de Cassagnac père vous l'a démontré dans la séance de mercredi ; il est bon d'y insister.

Je reproduis littéralement vos paroles (*Journal officiel*, 8 juillet, p. 6419, col. 1) :

« *Tityre, pasteur de brebis, a été condamné par le tribunal à l'amende et à des dommages-intérêts pour avoir commis certains dégâts dans un champ avec son troupeau ; mais il juge, ce pasteur malheureux, que la sentence est inique.* — Le casuiste se demande si Tityre peut se compenser des dommages-intérêts sur les biens du particulier qui le poursuit, et de l'amende sur les biens du fisc. **Et il répond affirmativement, sans hésitation.** C'est comme cela ! Il suffit, Messieurs, de trouver une sentence inique. » (Rires à gauche.)

Vous n'avez su ni lire ni traduire. Jugez-en vous-même, Monsieur, et tâchez encore, si vous pouvez, de mettre les rieurs de votre côté. Vous dites : Le P. Gury « *répond affirmativement, sans*

Digitized by Google

hésitation. » C'est le contraire de la vérité. Après les distinctions nécessaires apportées à la solution d'un cas assez compliqué, le grave théologien dit :

TEXTE LATIN	TRADUCTION
Injuste egit *Tityrus, occulte se compensando...* **quia juste damnatus est;** *factum enim damnificationis est verum, et insuper* ad fuit in pastore culpa salter juridica, quæ ad justam sententiam sufficit : **ergo Tityrus ad restitutionem tenetur.**	Tityre **a agi injustement en se compensant,** car il avait été **condamné justement.** Il y avait eu réellement un dommage causé, et, de plus, chez le berger, une faute au moins juridique qui justifie suffisamment la sentence. **Donc Tityre est tenu à restitution.**

Donc, Monsieur !...

Dans la séance du 9 juillet. M. Granier de Cassagnac a présenté à la Chambre la justification de la doctrine du P. Gury sur le cas de Tityre, telle que je viens de l'exposer moi-même. Vous ne vous êtes pas tenu pour battu, Monsieur; car voici, d'après l'*Officiel* (p. 6423), l'incident que vous avez bien malencontreusement provoqué :

M. Paul Bert. — Je demande la parole.

M. Granier de Cassagnac père. — Vous pouvez me répondre immédiatement, si vous le désirez.

M. le Président. — Monsieur Paul Bert, désirez-vous répondre de suite, — M. Granier de Cassagnac y consent, — ou voulez-vous attendre la fin du discours pour prendre la parole ?

M. Paul Bert. — Oh ! je n'ai pas l'intention de faire un discours; je désire simplement rétablir les quatre lignes dont M. de Cassagnac conteste l'exactitude.

Voici ces quatre lignes :

..... « *Pastor autem infelix, judicans iniquam esse hanc sententiam, partim ex bonis privatorum, partimque ex fisco compensare non dubitat. An Tityrus sententiam acceptare debuerit, vel contra se compensare poluerit ? — Casus est meræ necessitatis, a quo omnino est absovendus. Ergo de injustitiâ non est damnandus et jure compensatione usus est.* »

« Tel est le texte que j'ai traduit par ces paroles : Le théologien répond affirmativement et sans hésitation. Ce n'est par évidemment le texte; le texte dit : *Ergo de injustitiâ non est damnandus et jure compensatione usus est.* »

« C'est à la page 32. Il y a deux Tityres ! » (*Rires et applaudissements à gauche.*)

Hélas ! Monsieur, il n'y a pas deux Tityres ! Bien que nous ayons deux éditions différentes, le texte est semblable. Mon édition n'est

Digitized by Google

pas *expurgée*, quoi qu'en ait dit l'honorable M. Viette, qui n'en savait rien. Seulement vous n'avez pas su vous servir de votre auteur.

Un mot d'explication vous fera saisir votre inadvertance. Veuillez me suivre sur *votre Gury*.

Un cas de conscience est un problème de morale auquel, suivant les différentes hypothèses, on donne différentes solutions. Ici, par exemple :

PREMIÈRE HYPOTHÈSE : *Tityre s'endort, et, durant son sommeil, le troupeau dont il a la garde ravage le champ du voisin.*

— Tityre est coupable, dit Gury.

SECONDE HYPOTHÈSE : *L'âne de Tityre a été enlevé durant la nuit par un voleur : l'animal s'évade et broute le champ du voisin.*

— Tityre n'est pas responsable, dit le P. Gury.

Vous, Monsieur, qu'avez-vous fait? Vous avez très exactement cité la première hypothèse, — et... vous y avez, non moins exactement, adapté la solution de la seconde !...

On n'oubliera pas de longtemps *ce cas de l'âne*, digne pendant du fameux cas de Buridan.

Soyons sérieux, soyons surtout de bonne foi, le sujet en vaut la peine.

Que se proposait M. Paul Bert par les citations rappelées plus haut? Il avait pour but de caractériser l'esprit des Jésuites au XVIIIe siècle. Cela est si vrai qu'il commençait cette partie de son argumentation par ces mots : « Voyons donc ce qu'étaient les Jésuites cent ans après Pascal », et qu'il la résumait par ceux-ci : « Voilà, Messieurs, la morale des jésuites à la fin du XVIIIe siècle. » Or deux au moins de ces Jésuites de la fin du XVIIIe siècle étaient morts en plein XVIIe, et je demande si, sous prétexte que leurs prétendues doctrines ont été transmises à la postérité par voie d'éditions successives, il s'ensuit qu'elles puissent être imputables à une époque postérieure de près d'un siècle. Le livre est le véhicule de la pensée à travers les âges, mais la pensée ne cesse pas d'appartenir au temps où elle a pris naissance. Les œuvres de Gobat et de Busembaum caractérisent la morale jésuitique au XVIIe siècle, comme les œuvres de Voltaire, Diderot et autres caractérisent la philosophie du XVIIIe, bien qu'elles aient été réimprimées de nos jours et soient destinées à l'être encore.

D'ailleurs, M. Bert sait ce que parler veut dire, et lorsqu'il parle en ces termes : « *C'est le Père Lacroix qui a écrit cela en* 1757 », il

Digitized by Google

laisse pour le moins supposer que ce Père existait à cette époque, tandis qu'il avait cessé de vivre depuis quarante ans. L'orateur n'aurait-il en vue que l'édition ? Il devait le dire, et ne pas se servir d'une supercherie de langage qui n'est pas sans analogie avec le fameux système des restrictions mentales, tel qu'on le retrouve dans le libelle diffamatoire intitulé : *Extraits des Assertions.*

Les *Extraits des Assertions*, voilà en effet la source unique où M. Paul Bert a puisé toute sa science et ses procédés, il faut bien le dire, aux applaudissements d'une majorité trop prompte à se payer d'erreur. M. Bert s'est fait *doctus cum libro*; nous ferons de même. Notre livre à nous est une réponse au recueil des *Assertions*; sous forme d'instruction pastorale de Mgr l'évêque de Sarlat, donnée à Sarlat, le 28 octobre 1764. L'évêque de Sarlat était alors Henri de Montesquiou, prélat éminent par l'intelligence et par le cœur; il s'exprime ainsi :

« Une des plus grandes impostures des *Extraits des Assertions*, c'est la table qui marque l'année des éditions des ouvrages. Les rédacteurs voulaient faire une chaîne de tradition de doctrine, et arriver ainsi depuis deux siècles et demi jusqu'à nos jours, et comme ils trouvaient à chaque pas des lacunes et même un espace immense de près de cent ans, ils ont rempli tous ces vides par des éditions nouvelles que les imprimeurs ont faites sans en être sollicités que par leur propre intérêt : de manière qu'il en résulte, au premier coup d'œil, qu'un auteur mort depuis plus d'un siècle vient de faire imprimer son ouvrage. C'est ainsi, par exemple, que La Croix et Busembaum paraissent avoir enseigné l'homicide tout à l'heure, et l'un était mort en 1668 et l'autre en 1714; que Gobat a enseigné l'irréligion en 1700, et il était mort vingt et un ans auparavant; que Taberna a enseigné l'impudicité en 1736, et il était mort cinquante ans avant cette époque; que Laymann a enseigné la simonie en 1748, c'est-à-dire cent vingt-trois ans après avoir été enseveli. Ces supercheries, multipliées suivant le besoin qu'on a eu de les répéter, n'ont pas suffi; on en a ajouté une autre assez grossière : c'a été celle de faire revivre en divers temps fort éloignés un même auteur qui reparaît sur cette scène d'infidélité au gré des rédacteurs. C'est ainsi que le cardinal Tolet joue le rôle du régicide en 1619, celui de probabiliste en 1630, quoiqu'il fût mort en 1596, etc. »

On le voit, M. Bert n'a rien inventé. Il a simplement copié ses modèles. Lui aussi, il avait assumé la charge de renouer, coûte que coûte, cette « chaîne de tradition de doctrine » interrompue durant un espace de près de cent ans. Il ne lui en a coûté que de

Digitized by Google

ressusciter les contemporains de Pascal et de les déguiser en contemporains de Voltaire.

En finissant, je ne puis résister au désir de vous poser une question. Le P. Gury est Français; son livre des cas de conscience a paru en France, où il a eu cinq ou six éditions. Pourquoi donc avez-vous apporté à la tribune une *contrefaçon* allemande, non reconnue par l'auteur? Pourquoi surtout avez-vous averti la Chambre que cet ouvrage avait été publié à... *Regensburg* ? (*Journal officiel*, p. 6319.) Regensburg, en français, se dit Ratisbonne. A Paris on ne parle guère de London, de Mainz, de Cöln ou d'Aachen.

N'est-ce pas vous, Monsieur, qui naguère, dans un rapport public, avez pris *Ackerbau* (l'agriculture) pour le nom d'un ministre autrichien?

Enfin, cette édition de *Regensburg* m'a donné à réfléchir, et je me suis rappelé que le P. Gury avait été cité, il y a sept ans, au Reichstag allemand, avec la même exactitude. Ces armes rouillées, mises au rebut avec M. Falk, qui s'en est tant servi, vous ont été fort à propos expédiées de Berlin. Je vous en fais mon compliment, Monsieur. C'est une preuve, entre mille, que la besogne à laquelle vous prêtez la main n'a rien de commun avec le Kulturkampf.

Ah! Monsieur, que vous avez été téméraire! Qui donc vous obligeait à clore votre réquisitoire par ces imprudentes paroles : « Je vous engage à consulter et à vérifier mes citations. Jusqu'à ce que vous ayez apporté à cette tribune la preuve que les textes que j'ai cités sont, je ne dirai pas tronqués, le mot est trop commode quand il s'agit d'une citation nécessairement incomplète, mais *tronqués de manière à changer le sens* (Très bien! à gauche), oui, le jour où vous aurez apporté à cette tribune cette preuve, **vous aurez le droit de dire**, à la face de cette Chambre, **que je suis un calomniateur.** »

— *Conclusion.* M. Paul Bert a noblement gagné ses éperons, ou mieux ses titres de noblesse : on l'appellera désormais chevalier, baron, marquis ou duc de Regensburg.

Ah! si un de mes confrères du clergé s'avisait de parler science à tort et à travers comme M. Paul Bert parle religion, morale, cas de conscience, comme on crierait au scandale, et avec quelle indignation on le renverrait à son presbytère. Renvoyons de même M. Bert à son laboratoire de vivisection et aux bêtes qu'il s'est donné mission de martyriser. — F. M.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

SÉANCE DU LUNDI 25 AOUT 1879.

Découverte de deux comètes. — 1° Comète par M. A. Palisa, 21 août, 10h, T. M. de Pola :

Ascension droite. . . .	10h 2m	Déclinaison.	+ 49° 6'
Mouvements.	+ 6m	»	— 3'

La comète est ronde et assez brillante.

2° Comète par M. Hartwig, 24 août, 10h 30m, T. M. de Strasbourg :

Ascension droite. . . .	12h 19m	Déclinaison.	+ 61° 2'

Mouvement vers le sud-est, faible.

— *Sur le ferment digestif du* Carica papaya. Note de Messieurs AD. WURTZ et E. BOUCHUT. — Le suc liquide qui s'écoule par des incisions faites à l'arbre est neutre et laiteux. Il se coagule immédiatement et se sépare en deux parties, une sorte de pulpe insoluble ou peu soluble et un sérum incolore et limpide. Le liquide laiteux a été jeté sur un filtre, et le précipité gélatineux a été lavé à plusieurs reprises avec de l'eau distillée. Dans cet état, le produit obtenu se présentait sous forme d'une poudre blanche amorphe, entièrement soluble dans l'eau, propriété qui indique l'absence d'albumine végétale, coagulable par l'alcool ; ce corps, qui est un un ferment, renferme 10,6 p. 100 d'azote.

Conclusions. — La matière azotée précipitable par l'alcool du suc aqueux de papaya possède la propriété de dissoudre de grandes quantités de fibrine et se distingue de la pepsine par ce caractère qu'elle la dissout non-seulement en présence d'une petite quantité d'acide, mais même dans un milieu neutre ou légèrement alcalin. Nous désignerons ce ferment sous le nom de *papaïne* ; 2° le *Carica papaya* renferme un ferment digestif énergique et facile à isoler.

— *Réplique aux observations de* M. BERTHELOT. — Je comprends que M. Berthelot cherche à critiquer mes expériences : il a besoin de défendre les siennes. La chaleur de combinaison du chloral et de l'eau à l'état de gaz a été déterminée par lui à l'aide de méthodes indirectes. Il l'a trouvée de 1,98 par une méthode, de 1,48 par l'autre, de 1,96 par une troisième. Ces divers résultats diffèrent

Digitized by Google

de 15 p. 100. Suivant qu'on prend tel ou tel nombre parmi ceux qui ont été indiqués par M. Berthelot, le résultat varie donc du simple au double.

— *Sur un procédé permettant d'obtenir, d'un régulateur à boule quelconque, le degré d'isochronisme qu'on veut, et de maintenir ce degré d'isochronisme pour toutes les vitesses de régime. Théorie générale.* Mémoire de M. H. Léauté. — *Conclusions.* — Pour un même degré d'isochronisme, les distances du contre-poids à deux droites fixes, par rapport au levier de manœuvre, sont fonctions linéaires d'une certaine vitesse moyenne de rotation. Par suite, le contre-poids doit rester sur une certaine ligne droite, lorsqu'on veut changer la vitesse de régime sans modifier le degré d'isochronisme. Cette ligne droite passe par un point fixe. Le point fixe est celui où il faudrait placer le contre-poids choisi pour équilibrer le régulateur au repos. La vitesse de régime est, pour chaque position du contre-poids, proportionnelle à la racine carrée de la distance du point fixe à la verticale passant par son centre de gravité, lorsque le levier de manœuvre est dans sa position moyenne. L'écart des vitesses extrêmes varie proportionnellement à la tangente trigonométrique de l'angle formé par la droite que parcours le contre-poids avec l'horizontale, le levier de manœuvre étant supposé alors dans sa position moyenne.

— M. E. Seguin annonce que l'Association nationale des médecins américains a accepté le système métrique comme le langage quantitatif de la profession dans sa réunion du 6 mai dernier à Atlanta (Géorgie). L'Association britannique vient de nommer une commission chargée de s'enquérir des moyens d'appliquer le système métrique en médecine dans le Royaume-Uni. Cette mesure, qui équivaut à l'acception du principe, a été votée, le 9 courant, à la réunion de Cork.

— *Sur quelques étoiles multiples, d'après les observations faites à l'observatoire impérial de Rio de Janeiro.* Note de M. Cruls. — *Conclusions.* — 1° Dans l'amas stellaire de *k Crucis* on remarque trois étoiles doubles en mouvement orbital certain, ainsi qu'un déplacement rectiligne de l'étoile voisine de la rouge ;

2° *γ Crucis*, considérée comme double, est, en réalité, triple;

3° *α Crucis*, considérée le plus souvent comme triple, doit être notée comme sextuple;

4° L'étoile 4341 de J. Herschel, notée par lui comme triple et considérée comme *double* dans le catalogue de Dunlop, est quadruple;

Digitized by Google

5° β *Crucis*, notée comme simple, doit être considérée comme double.

— *Recherches sur la compressibilité des gaz à des pressions élevées.* Note de M. E.-H. Amagat. — Nous reproduirons cette note intégralement avec le tableau des expériences supprimé dans un des comptes rendus.

— *Sur la tension maximum et la densité de vapeur de l'alizarine.* Note de M. L. Troost. — Après un assez grand nombre d'essais infructueux pour la détermination de la densité de cette vapeur, sous basse pression, dans une atmosphère d'azote ou d'acide carbonique, j'ai réussi à obtenir des nombres sensiblement concordants, dont la moyenne est de 16,13.

La formule $C^{28} H^{8} O^{8}$ conduit à la densité calculée 16,62 pour 4_{vol}. L'équivalent de l'alizarine correspond donc à 4_{vol}.

— *Purification de l'hydrogène.* Note de M. A. Lionet. — *Conclusion.* — L'oxyde de cuivre arrête à froid toutes les combinaisons de l'hydrogène qu'il peut contenir comme impuretés, sauf les hydrogènes carbonés. L'oxyde de cuivre à employer de préférence est celui qu'on obtient en précipitant à chaud le sulfate de cuivre par la potasse et séché à 100°. Les autres formes de l'oxyde de cuivre, celui qu'on obtient par la décomposition de l'azotate ou le cuivre grillé, n'arrêtent pas aussi bien que celui qui est indiqué ci-dessus.

— *Sur le principe actif de l'*Ammi Visnaga. — Je suis parvenu à isoler une matière cristallisée laquelle, avec la liqueur cupropotassique, s'est comportée comme un glucoside.

Je propose de nommer *kelline*, du nom arabe *kell*, qui sert à désigner l'*Ammi Visnaga*, plante très commune dans la basse Égypte, le glucoside que j'ai obtenu et dont je poursuis l'étude.

— *Sur un nouveau mode d'administration de l'éther, du chloroforme et du chloral à la sensitive; application à la détermination de la vitesse des liquides dans les organes de cette plante.* Note de M. Arloing. — *Conclusions.* — 1° Le chloral, qui est anesthésique pour les animaux, n'agit pas au même titre sur la sensitive; 2° le chloroforme et l'éther exercent la même action, analogue à celle que l'on décrit chez les animaux, qu'ils pénètrent dans la sensitive par les feuilles ou par les racines; 3° Les mouvements qui se produisent dans une sensitive arrosée avec de l'eau chloroformée permettent de déterminer la vitesse du courant des liquides au sein de la tige ou des rameaux dans des conditions absolument physiolo-

Digitized by Google

giques. A l'intérieur de la tige elle est de $0^m,90$, $2^m,22$, $2^m,40$, et $2^m,76$ par heure.

— *Études sur la rage.* Note de M. GALTIER. *Conclusions.* — 1. La rage du chien est transmissible au lapin.

2. La rage du lapin est transmissible aux animaux de son espèce.

3. Les symptômes qui prédominent chez le lapin enragé sont la paralysie et les convulsions.

4. Le lapin peut vivre de quelques heures à un, deux, trois et même quatre jours après que la maladie s'est manifestement déclarée.

5. La période d'incubation est plus courte chez lui que chez les autres animaux.

6. L'acide salicylique, administré par injection hypodermique, à la dose quotidienne de $0^{gr},0068$, pendant quatorze jours consécutifs à partir de la cinquantième heure après l'inoculation, n'a pas empêché le développement de la rage chez le lapin.

7. La salive du chien enragé, recueillie sur l'animal vivant et conservée dans l'eau, est encore virulente cinq heures, quatorze heures, vingt-quatre heures après.

— *Recherches sur la chaleur animale.* — Note de M. D'ARSONVAL. — Dans la méthode suivie par l'auteur : 1° le calorimètre est astreint à rester à une température fixe; 2° il est dans une enceinte à la même température que lui et également fixe. Ainsi se trouvent éliminées toutes les causes d'erreur provenant du rayonnement. La chaleur produite dans le calorimètre lui est à chaque instant enlevée par un courant d'eau à zéro dont l'écoulement est réglé automatiquement par le calorimètre lui-même, à l'aide d'un mécanisme très simple qui ne pourrait pas être décrit ici. La méthode est un peu modifiée suivant qu'on a à mesurer des absorptions de chaleur, des productions, ou les deux à la fois.

— *Recherches sur le rôle des filets nerveux contenus dans l'anastomose qui existe entre le nerf laryngé supérieur et le nerf laryngé récurrent.* Note de M. FRANÇOIS-FRANCK. — *Conclusion* : 1° L'anastomose de Galien n'est en effet qu'une branche du nerf laryngé supérieur; 2° la présence de fibres accélératrices du cœur n'est directement démontrable ni dans le nerf laryngé supérieur, ni dans l'anastomose de Galien, ni dans le nerf récurrent ; 3° l'anastomose de Galien renferme des filets sensibles remontant du récurrent dans le laryngé supérieur, et provenant surtout de la muqueuse de la trachée et de celle des grosses bronches. Ces conclusions ressortent

Digitized by Google

de deux séries d'expériences montrant : les premières, que les nerfs laryngés supérieurs ne contiennent pas de nefs accélérateurs du cœur; les secondes, que l'anastomose de Galien contient des filets sensibles remontant du récurrent dans le laryngé supérieur.

— *Sur les zoanthaires malacodermés des côtes de Marseille*. Note de M. E. Jourdan.

— *Diffusion du cuivre dans les roches primordiales et les dépôts sédimentaires qui en procèdent; conséquences*. Note de M. Dieulafait. — *Conclusion*. — Le cuivre existe à l'état de dissémination complète dans toute l'épaisseur de la formation primordiale; dans aucun cas, il n'a été nécessaire d'employer plus de 100 grammes de roche pour isoler ce métal. Le cuivre s'est accumulé en quantités sensibles dans les eaux marines, toutes les fois que ces eaux ont lavé pendant longtemps les débris des roches primordiales. Le fait de la dissémination du cuivre dans toute l'épaisseur de la formation primordiale entraîne cette conséquence, que toutes les eaux qui se minéralisent dans cette formation ou dans ses dépendances immédiates doivent renfermer du cuivre.

— *Les étoiles filantes du mois d'août* 1879. Note de M. Chapelas. — L'observation faite pendant la nuit du 11 au 12, par un ciel parfaitement serein, nous a donné un nombre horaire moyen, ramené à minuit, de 114,2 étoiles, nombre déjà supérieur au nombre qui avait été obtenu pour le maximum de 1848, et qui était considéré comme le plus remarquable du siècle. L'intensité du phénomène durant la nuit du au 10 au 11 serait représentée par le nombre horaire moyen de 138,4 étoiles filantes, ce qui donne, sur le maximum de 1848, une augmentation de 28,4. Comme toujours, les centres d'émanation, placés au près du zénith, se trouvaient dans les constellations de Céphée, de la Girafe et de Persée.

—

COMPLÉMENT DES DERNIÈRES SÉANCES.

— *Réponse aux observations présentées par* M. Ledieu, par M. Bouquet de la Grye. — *Conclusion*. — Je crois encore être ici le défenseur des observateurs de Brest et de la vérité en affirmant, avec tous ceux qui ont navigué, que, s'il est une chose sur laquelle les matelots ne se trompent pas, c'est précisément sur la direction du vent et sa force. Ce qu'ils donnent est suffisamment exact pour entrer dans une équation, et la composition des vitesses est

Digitized by Google

substituée par les météorologistes aujourd'hui à la fréquence dans l'étude des mouvements atmosphériques.

— *Recherches sur les terres des Dombes.* Note de M. Nivet.— Les terres des Dombes constituent une formation très intéressante ; comprises dans les terrains tertiaires ou pliocènes, elles se ramènent, par leur composition, au type des terrains silicio-argileux. Ces terres sont pauvres en principes fertilisants, surtout en carbonate de chaux. Le chaulage, avec addition d'engrais, paraît devoir entrer pour une grande part dans le système de leur amélioration. Une culture fourragère qui permettrait d'avoir de grandes quantités de bétail, partant beaucoup de fumiers, serait un des meilleurs moyens pour augmenter le rendement de ces terres.

— *Expériences sur la production du lait.* — Note de M. Lami. — *Conclusion.* — La production des globules buytreux a été sensiblement plus élevée dans la période de trois traites. Si nous prenons la moyenne des périodes de deux traites et que nous la comparions à la quantité trouvée pendant la période de trois traites, nous voyons, pour une vache, $0^{kg},96$ d'augmentation par $3^{kg},5$ soit environ un quart en plus, et, pour l'autre, $0^{kg},41$ par $4^{kg},3$, ou un dixième en plus. Si nous comparons le lait donné après le jeûne avec celui qui a été analysé auparavant, nous voyons qu'il en diffère notablement et qu'il se rapproche de celui des carnivores, qui, en effet, contient moins de lactine et plus de matières protéiques. L'animal, en effet, pendant qu'il est à la diète, se nourrit de sa propre substance et devient ainsi carnivore ; de plus, c'est le seul cas où j'aie pu constater que la réaction du lait au sortir du pis était faiblement acide (on sait que cela est un caractère du lait des carnivores). La gymnastique fonctionnelle favorise donc la production des globules butyreux.

— *Sur le vin de palmier récolté à Laghouat.* Note de M. Balland. — Le vin de palmier (*lakmi* des Arabes) est fourni par la sève de l'arbre, qui doit avoir au moins quarante ans, c'est-à-dire son maximum de vigueur. La composition de ce vin, aussitôt après la fermentation alcoolique, peut être représentée ainsi : Eau, 83,80 ; alcool, 4,38 ; acide carbonique, 0,22 ; acide malique, 0,54 ; glycérine, 1,64 ; mannite, 5,60 ; sucre exempt de sucre de canne, 0,20 ; gomme, 3,30 ; substances minérales, 0,32.

— *De l'influence des milieux sur la structure des racines.* Note de M. E. Mer, présentée par M. Duchartre. — *Conclusions.* — Les différences qu'on observe dans la structure des racines suivant les milieux, semblent devoir être surtout attribuées aux variations

Digitized by Google

d'allongement des racines principales, variations qui peuvent provenir de causes multiples, parmi lesquelles il convient de ranger en première ligne la quantité mise à la disposition de ces organes. On comprend, dès lors, la grande influence qu'exerce, à cet égard, le degré d'hygroscopicité du terrain.

— M. Decharme adressse une note sur « Une migration de papillons de l'espèce *Vanessa cardui* », observée à Angers le 10 juin dernier.

Le passage a eu lieu de 8 heures à 11 heures du matin, avec une intensité décroissante, et s'est prolongé encore assez avant dans l'après-midi. La direction générale était de l'est à l'ouest, contraire à celle du vent très faible qui régnait en ce moment.

On a pu évaluer à quarante ou cinquante mille le nombre de ces insectes, qui longèrent la rue du Mail dans l'intervalle d'une heure. On peut juger par là de la quantité innombrable d'insectes qui passèrent ainsi sur la ville et aux environs.

Une migration de la même espèce de lépidoptères avait été observée en 1877 dans nos contrées, et spécialement dans la Mayenne. Des naturalistes ont remarqué que ces passages, assez fréquents dans le midi de la France, avaient souvent coïncidé avec des années chaudes.

— M. L. Hugo adresse une note portant pour titre : « Sur quelques modifications dans la coloration apparente des fleurs par l'éclairage électrique. »

La nuance d'une même fleur varie notablement, même pendant le jour, suivant qu'elle se trouve éclairée par le jour doré du midi ou par le jour du nord venant d'un beau ciel bleu. Les fleurs recherchent elles-mêmes, on le sait depuis longtemps, les rayons orangés et chauds du soleil... Je ferai quelques remarques sur la modification apportée aux couleurs des plantes par l'éclairage électrique à l'exposition d'horticulture... Les *Nidularium* offrent, au centre de leur touffe de feuillage lancéolé, une région d'un beau rouge ; la lumière électrique m'a paru favoriser l'éclat des pieds de *Nidularium*. Les *Caladium* présentent des parties rouges, répandues sur un feuillage blanc ou vert ; l'éclat de ce rouge m'a paru sensiblement terni, et tournant au brun-rouge.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Les Splendeurs de la Foi. — Le succès de mes *Splendeurs* a dépassé mes espérances. Dans la magnifique lettre pontificale de Sa Sainteté Léon XIII; dans les bonnes lettres que beaucoup de cardinaux, d'archevêques, d'évêques de France et de l'étranger ont daigné m'adresser; dans les jugements formulés par des maîtres très compétents, par des écrivains très autorisés, la grande œuvre de ma vie est classée aux premiers rangs des écrits apologétiques des temps modernes; elle a sa place marquée dans toute bibliothèque sacerdotale ou simplement chrétienne; c'est la conclusion du père de Bonniot dans les *Études religieuses*, livraison d'août 1879. C'était bien le but que je m'étais proposé en organisant ce véritable arsenal d'armes propres à repousser victorieusement toutes les attaques de la fausse science et de la demi-science contre la foi catholique, apostolique, romaine. C'est le but que je m'étais efforcé d'atteindre en ne donnant accès, pendant les douzes longues années de mon travail de rédaction, à aucune pensée de vanité ou d'intérêt.

Mais ce ne sont pas mes quatre gros volumes qui peuvent pénétrer partout : il fallait, nécessairement, condenser mon œuvre dans un seul volume. C'est ce qu'il m'a été donné de faire, presque sans m'en douter; et l'histoire de ce résumé est assez curieuse pour intéresser mes lecteurs. Mes *Splendeurs de la Foi* devaient avoir quatre, ou plutôt cinq volumes : la Foi, la Révélation et la Science (deux volumes), la Foi et la Raison, les Miracles et la Science. Trois seulement étaient terminés et imprimés, et le moment de les mettre en vente était fatalement venu, car j'étais à bout de ressources. Or, dans ces trois volumes, je n'avais pas encore pu aborder ce que j'appelle plus particulièrement les *Splendeurs de la Foi*, l'âme de mon livre! Et comment mettre au jour un corps sans âme? Mon angoisse était extrême : j'étais vraiment comme un homme à la mer. J'eus alors la pensée de faire une rédaction abrégée de mon quatrième volume pour la joindre au premier, et, en même temps, d'abréger ou de résumer aussi les trois premiers. Faire l'abrégé d'un volume qui n'avait pas encore reçu sa rédaction dernière, c'était presque l'impossible. Le travail soutenu et vivifié par la prière a tout vaincu!

Digitized by Google

Mon volume de résumé était devenu une réalité, mais une réalité trop grande : il dépassait sept cents pages ! Comment, hélas ! le joindre au premier? Et parce que, devant le publier, sous forme d'appendice, je lui avais donné une pagination romaine, comment pouvoir en faire mon quatrième volume ? Cette fois, j'étais plus qu'à la mer, je me sentais littéralement noyé. Heureusement qu'à cette heure de désespoir, des amis dévoués, les pieux Frères de Lamennais de Ploërmel, avaient eu la bonne pensée de faire pour moi un pèlerinage au sanctuaire célèbre de Notre-Dame du Roncier, à Josselin. A peine avaient-ils prié avec leur ferveur habituelle que toute difficulté s'évanouissait comme par enchantement.

J'apprenais, ce que je ne savais réellement pas, que le résumé avait été l'objet ou le sujet de deux tirages, l'un à pagination latine au nombre de trois mille, l'autre à pagination arabe au nombre de deux mille cinq cents exemplaires. Mon quatrième volume existait donc, aussi achevé que ses aînés. Quinze jours ou un mois après mes *Splendeurs* complètes voyaient le jour, je les portais à Montmartre, à Lourdes, à Rome, et je restais en possession de trois mille Résumés qui sont en vente aujourd'hui au bureau des *Mondes*, chez MM. Gauthier-Villars et Blériot, 55, quai des Augustins, au prix fort de 8 francs. Je ne saurais dire avec quelle joie je l'offre à tous les amis sincères de l'Église et de la France, parce que j'ai la certitude qu'il peut produire de très grands fruits de retour à la foi et de salut. Le très Saint Père a pris plaisir à démontrer que j'avais eu mission de faire mes *Splendeurs*, elles sont donc un peu ce que j'avais espéré, l'écho de la loi immaculée du Seigneur qui convertit les âmes, du témoignage fidèle de Dieu qui donne la sagesse aux petits. Le Résumé est un gros volume de 800 pages, et il est précédé d'une autobiographie que j'ose recommander à mes lecteurs depuis qu'un saint religieux m'a écrit d'elle : « Si quelqu'un en la lisant a la sottise de vous taxer de vanité, il faudra qu'il connaisse bien peu le cœur de l'homme : pour moi j'ai été édifié de votre humilité, et cette vertu me plaît plus en vous que votre science ! » Jamais encore on ne m'avait adressé un si doux compliment. Je l'accepte en récompense du courage avec le quel je me suis écrié depuis plus de 40 ans : LUI IL FAUT QU'IL CROISSE, *moi* IL FAUT QUE JE DIMINUE. — F. MOIGNO.

— *Universités catholiques.* — L'université catholique de Lille a fait récemment une admirable déclaration dont je ne saurais trop la féliciter. Quoiqu'il arrive, quelles que soient les fourches caudines par lesquelles on veuille la faire passer, tant qu'on ne la tuera pas

Digitized by Google

elle restera debout. Et elle a tant de confiance en Dieu, que si Dieu permettait qu'on la tuât, elle espérerait encore sa résurrection. Consentons tous à diminuer pour faire croître le Maître, et nous serons forcément vainqueurs.

Si on lui arrache son nom d'Université, elle s'appellera simplement école; si on l'exclut des commissions chargées de décerner les grades, elle enverra ses élèves aux commissions de l'État. Si ses élèves ne peuvent plus prendre chez elle leurs inscriptions, ils iront les prendre dans les facultés du Gouvernement. Si on exclut ses bacheliers, ses licenciés, ses docteurs de toutes les écoles spéciales, de toutes les fonctions salariées, ce sera le comble de l'attentat contre Dieu, contre Jésus-Christ, contre l'Église, contre la France! Nous serons revenus à l'ère des tyrans et des martyrs! Les martyrs useront les tyrans! Jésus-Christ règnera, régira, gouvernera encore, et quand Jésus-Christ nous aura rendu la liberté, nous serons seulement vraiment libres. *Nisi Christus liberaverit vos, veri liberi eritis.*

— *L'allaitement artificiel des nouveau-nés.* — L'administration générale de l'Assistance publique va faire une expérience qui mérite d'être signalée : il s'agit d'installer à l'hospice dépositaire des enfants assistés, situé rue d'Enfer, un établissement spécial pour l'allaitement artificiel des nouveau-nés.

Au moyen de l'application de ce système, qui, dans certains départements et à l'étranger, a donné d'excellents résultats, on espère diminuer dans de notables proportions la mortalité qui sévit chez les jeunes enfants.

Ce service d'allaitement artificiel sera installé dans des bâtiments déjà existants, de telle sorte que l'on pourra pourvoir à toutes les dépenses moyennant la somme relativement minime de 40,000 francs.

— *Réseaux télégraphiques.* — Le réseau télégraphique d'Europe comprenait, fin 1877, 430 087 kilomètres (longueur des lignes) et 1 199 628 kilomètres (longueur des fils.)

Le nombre des stations était de 19,627 pour les stations appartenant à l'État et 12,708 pour celles des chemins de fer ou pour les stations particulières. Le personnel se montait à 61 984 individus, les appareils à 41,708 pièces.

Le chiffre des dépêches taxées atteignait 86 millions (en chiffres ronds), parmi lesquelles 20 millions de dépêches internationales. Le nombre des autres dépêches, celles non taxées et celles de services, était de 6 millions (en chiffres ronds) et plus près de 7 que de 6 millions.

Digitized by Google

Pour les autres parties du monde, le même économiste, M. Neumann-Spallart, présente les chiffres suivants :

En Amérique (années 1875 à 1877), 182,651 kilomètres de fils ; 8,756 stations ; 23 millions de dépêches.

Asie (1875-1876) : 39, 234 kilomètres de fils ; 489 stations ; 2,300,000 dépêches.

Australie (1875) : 37,731 kilomètres de fils ; 689 stations ; 2,500,000 dépêches.

Afrique (1874-1876) : 13,036 kilomètres de fils ; 196 stations ; 1,200,000 dépêches.

— *Bureau de pesage de la ville de Paris.* — La ville de Paris a installé, depuis le 1er avril dernier, un service de poids publics :

1° Dans toutes les mairies, dans lesquelles sont mis à la disposition du public des appareils de jaugeage, de mesurage et des bascules portatives de 300 kilog. de force ;

2° Sur trois points différents de la capitale : rue Lafayette, au coin de la rue de Château-Landon ; rue de la Bienfaisance, derrière Saint-Augustin ; et quai Conti, sont installés des ponts à bascule de la force de 10,000 kilog.

Dans ces différents bureaux, le public est admis à faire vérifier le poids, le volume, la mesure de toute marchandise ; une redevance très minime n'est réclamée que pour les quantités supérienres à 5 kilog. comme poids, à 5 litres comme volume, et 10 mètres comme mesurage.

Pour la vérification des poids, depuis 5 kilog. jusqu'à 10,000 kil., la ville de Paris a fait emploi d'un système de bascule donnant l'impression automatique, par la bascule même, du poids de la marchandise, sur des tickets analogues aux billets de chemins de fer. Ce nouveau système a le grand avantage d'éviter toute chance d'erreur de lecture ou autre, et de permettre de conserver indéfiniment une trace indiscutable de toute l'opération du pesage.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 29 *août au* 4 *septembre* 1879. — Fièvre typhoïde, 26 ; rougeole, 25 ; scarlatine, »» ; variole, 22 ; croup, 18 ; angine couenneuse, 14 ; bronchite, 24 ; pneumonie, 26 ; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 99 ; choléra nostras, »» ; dyssenterie, 2 ; affections puerpérales, 5 ; érésipèle, 4 ; autres affections aiguës, 234 ; affections chroniques, 362, dont 156 dues à la phtisie pulmonaire ; affections chirurgicales, 27 ; causes accidentelles, 32 ; total : 920 décès contre 863 la semaine précédente.

Digitized by Google

— *Du traitement de la gale par le baume du Pérou et par le styrax.* — Le traitement antipsorique en usage dans l'armée belge continue à donner des résultats très satisfaisants, mais il est des cas où on ne peut l'employer sans inconvénient. Chez les personnes à peau fine, et particulièrement chez les femmes et les jeunes enfants, il détermine des inflammations cutanées plus ou moins violentes.

On ne peut avoir recours à cette médication chez les malades atteints d'affections internes aiguës qui les forcent de garder le lit, ou d'exanthèmes aigus.

Dans tous ces cas, l'usage du baume du Pérou ou du styrax fait merveille. Le premier de ces remèdes présente l'avantage d'avoir une odeur très agréable; mais le prix en est très élevé et il n'existe pas dans les pharmacies de l'armée. Nous avons prescrit le second d'après la formule de Schulze dans huit cas d'eczéma aigu compliqué de gale et chez deux blessés dont les lésions ne permettaient pas l'usage des bains généraux, indispensables dans le traitement par le sulfure calcaire et le savon vert. La guérison de la gale a été rapidement obtenue.

Le baume du Pérou est employé depuis plus de quinze ans dans l'armée allemande. Le docteur Basch en préconisa l'usage comme antipsorique dès 1853. Dix ans plus tard, à la suite de la publication d'un remarquable mémoire du docteur Giffers, le professeur Barensprung fit faire des essais au grand hôpital de la Charité de Berlin, et les résultats furent trouvés tellement remarquables qu'on le proclama le remède antipsorique par excellence.

Une seule application bien faite peût suffire pour détruire l'acarus. La quantité à employer est très minime, quelques gouttes suffisent pour tout un membre supérieur. Les onctions doivent être pratiquées avec le plus grand soin, et de façon à faire pénétrer parfaitement le liquide sous l'épiderme. On peut répéter l'opération une ou deux fois dans la journée.

Il faut éviter les frictions, qui détruisent l'épiderme sans aucun avantage, et provoquent souvent des inflammations de la peau.

Le styrax s'emploie sous forme de pommade et également en onctions. Le docteur Pasteau recommanda, en 1865, un mélange de 4 parties de styrax avec 1 partie d'huile d'olive. Le docteur Schulze préconisa, l'année suivante, la formule suivante, qui nous a paru beaucoup plus avantageuse :

Pr. Styrax.	4	parties.
Alcool.	2	—
Huile d'olive. . . .	1	—

L'auteur emploie 15 grammes par friction.

Digitized by Google

Le médecin-major Burchardt, de l'armée allemande, qui a publié de remarquables travaux sur le traitement des affections cutanées, considère les deux substances dont nous nous occupons comme celles qui détruisent le plus rapidement l'acarus de la gale. Mis en contact avec le baume du Pérou, ce parasite meurt au bout de quatre-vingt-dix-huit minutes. Il faut un temps à peu près double pour obtenir le même effet avec le styrax. Le traitement n'exige pas l'usage des bains. Nous avons vu prescrire jadis avec succès par M. le professeur Burggraeve l'huile essentielle de térébenthine. Pour les femmes et les enfants, elle était étendue dans l'eau avec du savon blanc. Cette médication est très douloureuse si la peau présente des plaies, et l'on doit craindre l'absorption.

(*Archives méd. belges.*)

Chronique d'horticulture. — *Petites tomates du Mexique, Physalis edulis (Alkekenge).* — Au mois de mars, on sème les graines sur souche chaude, sous châssis, ainsi qne l'on procède pour la tomate ordinaire, puis on repique à bonne exposition, aussitôt que les gelées ne sont plus à craindre. Chaque pied doit être espacé d'environ $0^{m},60$. Il faut avoir soin, aussitôt que les tiges ont atteint une certaine hauteur, de les attacher, ou mieux de tendre des fils de fer pour les soutenir, car elles sont très fines et forment un véritable buisson. Il est bon de couvrir la terre d'un fort paillis, qui conserve l'humidité, convenant à cette plante ; dès que les fortes chaleurs sont passées, on effeuille de manière à ce que les fruits finissent de mûrir.

Cette variété d'Alkekenge a été introduite en France en 1873, par M. de Balcare, ministre plénipotentiaire de la République Argentine. Plusieurs espèces étaient connues des botanistes, mais non celle dont il est question. Ses tiges sont très branchues et forment un véritable buisson duquel pendent, avec une certaine coquetterie, de jolis petits fruits, de la grosseur d'une petite prune, et dont la couleur est d'un vert jaunâtre et terne, mais recouverts d'une matière visqueuse qui forment clochette. Ces tomates sont très apéritives et rafraîchissantes. Si la teinte verdâtre n'est pas très agréable à l'œil, le goût en plaît à certains gourmets.

Mais ce qui fait principalement le mérite de ces petites tomates, c'est qu'elles servent à faire un sirop qui est en grand usage au Mexique, dans les maladies des voies respiratoires et des bronchites. En voici la recette : les fruits se détachant très facilement

Digitized by Google

du pédoncule, qui est très faible, il est donc important d'en surveiller la récolte et de cueillir au fur et à mesure de la maturité. On en prend une vingtaine que l'on coupe en plusieurs morceaux et que l'on jette dans un littre d'eau; on fait bouillir jusqu'à ce que le tout soit réduit de moitié. On passe ce jus, en l'exprimant dans un linge fin, et on y ajoute 500 grammes de sucre. Puis on fait cuire jusqu'à consistance de sirop. Celui-ci est légèrement acidulé, ce qui le rend agréable au goût. Tous ceux qui en ont fait usage en vantent les qualités.

J'ai eu l'idée, depuis, d'utiliser les fruits de l'arrière-saison, qui n'étaient pas arrivés à parfaite maturité, pour les préparer au vinaigre, comme les cornichons. On m'a beaucoup encouragé à propager ce nouveau hors-d'œuvre, qui me paraît préférable aux cornichons, dont la crudité ne convient pas à tous les estomacs. — Eug. Vavin. (*Journal d'agriculture.*)

— *L'anémone éclatante.* (MM. Vilmorin-Andrieux.) — De février en avril, ses belles et larges fleurs, d'un rouge écarlate éblouissant, se succèdent sans interruption; elles prennent au soleil un éclat incomparable, et, coupées pour bouquets, elles durent longtemps et tranchent d'une manière frappante au milieu des fleurs généralement un peu pâles de cette saison.

Parfaitement rustique en pleine terre, elle peut se planter à l'automne et au printemps, mais, pour jouir de bonne heure de sa floraison, il ne faut pas la planter plus tard que le mois de septembre. Elle aime une terre franche ou même forte, bien fumée.

Chronique de chimie. — Sur la non-existence de l'hydrogène naissant (5e partie). — *Réduction du perchlorate de potasse,* par le docteur D. Tommasi (extrait). — Une solution de perchlorate de potasse chimiquement pur fut soumise à l'action des divers agents réducteurs; voici les résultats que l'on a obtenus :

1° Le perchlorate traité à la température ordinaire par du zinc et de l'acide sulfurique dilué ne se transforme pas en chlorure, même si l'on opère à chaud;

2° Le magnésium et l'acide sulfurique dilué ne réduisent le perchlorate ni à froid ni à chaud;

3° Une certaine quantité de perchlorate fut dissoute dans une solution concentrée et bouillante de sulfate de cuivre : on plongea dans cette solution un morceau de zinc, aussitôt une violente réac-

Digitized by Google

tion se produisit avec un vif dégagement d'hydrogène; mais le perchlorate n'éprouva pas de réduction.

Le perchlorate ne se réduit pas non plus lorsqu'on le traite par l'amalgame de sodium, par le zinc et la potasse à chaud, etc., en un mot, par les principaux agents de réduction que l'on emploie ordinairement.

Eh bien, ce perchlorate qui n'éprouve aucune réduction, quoiqu'il se trouve en présence de l'*hydrogène naissant*, se transforme aisément en chlorure par l'action d'un composé qui ne dégage pas d'hydrogène, l'hydrosulfite de soude.

L'action de l'hydrosulfite de soude sur le perchlorate a lieu sans doute d'après cette équation :

$$4\,SO^2HNa + ClO^4K = KCl + 4\,SO^3NaH.$$

Bien que, pendant l'action du zinc sur le bisulfite de soude, il ne se dégage pas d'hydrogène, admettons au contraire qu'il s'en produise. Mais alors comment pourrait-on expliquer que ce même perchlorate, qui n'éprouve aucune réduction de la part de l'hydrogène naissant, provenant de seize réactions diverses, pourrait être réduit par l'hydrogène qui se dégagerait par l'action du zinc sur le bisulfite de soude ?

M. Würtz, dans sa *Théorie atomique*, se déclare partisan de l'état naissant des corps, et il l'explique en ces termes :

« L'activité particulière du gaz hydrogène et du gaz oxygène *pris à l'état naissant* est due sans doute à cette circonstance, que, dans ce cas, les atomes agissent isolément avant d'être unis à un congénère pour former les couples dont se composent les molécules. Il est évident que cette formation, qui est une combinaison, doit dégager de la chaleur. Les atomes isolés qui sont naissants et non encore combinés à leurs semblables sont encore pourvus de cette chaleur, et sont par conséquent d'autant plus actifs. » Que les atomes d'hydrogène soient plus actifs que sa molécule, nous le nions pas. Ce qui nous paraît cependant peu probable, c'est que, quand l'hydrogène se dégage d'une réaction, il puisse se trouver à l'état d'*atomes isolés*.

On sait que le cuivre, même très divisé, attaque à peine l'acide chlorhydrique à la température ordinaire. L'hydrure de cuivre le décompose, au contraire, avec une énergie extrême.

Digitized by Google

Comment peut-on expliquer ce fait, dit M. Würtz, et avec raison, si, à l'affinité du chlore pour le cuivre, ne vient s'ajouter l'affinité des deux atomes d'hydrogène pour former une molécule?

Mais alors comment peut-on comprendre que l'hydrogène, dégagé de cette réaction, puisse se trouver à l'état d'atomes isolés. puisque c'est l'affinité même des deux atomes d'hydrogène qui détermine la réaction entre l'acide chlorhydrique et l'hydrure de cuivre?

Ce que nous venons de dire pour l'hydrate de cuivre et l'acide chlorhydrique peut se dire aussi pour toutes les réactions qui produisent de l'hydrogène, soit par exemple l'action de l'acide chlorhydrique sur le zinc :

$$ClH + ClH + Zn = Zn\,Cl^2 + HH.$$

Dans ce cas, comme on le sait, il n'y a ni ne peut y avoir de l'hydrogène à l'état d'*atomes isolés*, comme le pense M. Würtz, et les propriétés particulières de l'hydrogène naissant ne doivent être attribuées qu'aux calories qui accompagnent l'hydrogène pendant sa mise en liberté.

Faudra-t-il conclure de là que l'hydrogène ne serait actif qu'à l'état de molécule? Certes non, des centaines d'exemples nous prouvent, au contraire, que dans beaucoup de cas ce n'est pas la molécule d'hydrogène qui agit, mais bien son atome. Hâtons-nous de dire que dans ces cas les atomes ne se trouvent jamais à l'état de liberté.

Un atome isolé ne peut exister, et par conséquent il est dépourvu de propriétés. Pour qu'un atome pût exister, il faudrait que sa molécule ne renfermât qu'un seul atome, comme cela arrive pour le mercure, qui, selon toutes les probabilités, se confond avec son atome.

MM. J.-H. Gladstone et A. Tribe ont trouvé dernièrement qu'il y a une grande analogie entre les effets produits par l'hydrogène naissant, l'hydrogène occlus et ceux obtenus par le couple zinc-cuivre (1).

Nous sommes heureux d'apprendre que le résultat des recherches de ces deux savants s'accorde parfaitement bien avec notre hypothèse, qui, comme on le sait, envisage les différents états allotro-

(1) *Journal of the chemical society*. Avril, 1879.

Digitized by Google

piques de l'hydrogène, comme de l'hydrogène ordinaire, dans des conditions physiques différentes (1). (*Laboratoire de chimie de l'institut des hautes études*, Florence.)

Chronique de physique du globe. — *Éruption de l'Etna.* — Une nouvelle petite éruption de boue vient d'avoir lieu sur le côté occidental de l'Etna, et c'est pour la troisième fois que ce phénomène se répète dans la même année.

Ces sortes d'éruptions ne sont pas sans importance, soit parce que leur mécanisme est demeuré inconnu jusqu'à présent, soit parce qu'il est fort possible qu'elles soient produites par les mêmes causes qui amènent les éruptions incandescentes.

Un observateur qui a vu l'éruption de boue lorsqu'elle était dans sa plus grande phase d'activité, a fait les observations suivantes :

Le sol où le phénomène se produisait était de nature calcaire et parsemé de petits monticules d'argile, qui sont dus probablement à des éruptions humides survenues dans l'antiquité. Parmi ces monticules, on voyait un grand nombre de petits cratères par où la boue s'échappait à de courts intervalles, et reproduisant pour ainsi dire en miniature les phénomènes des éruptions de lave. Il y avait, en effet, de légères détonations, de faibles mugissements souterrains et de petits tremblements de terre.

Plusieurs des cratères présentaient extérieurement un cône tronqué haut de 2 à 3 mètres, et ayant intérieurement, assure-t-on, la forme d'un entonnoir renversé; d'autres étaient à fleur de terre. La boue s'en échappait tantôt seule, tantôt emportée par une sorte de bulle qui s'élevait rapidement du fond du cratère et éclatait sur ses bords avec beaucoup de bruit.

Ces éruptions de boue ne sont pas rares en Sicile, et il paraît qu'elles remontent à l'antiquité la plus reculée. Tout le pays entre Paterno et Girgenti est couvert par une épaisse couche d'argile qui est due à de semblables éruptions. On trouve aussi beaucoup de volcans vaseux échelonnés sur la côte méridionale de l'île : le plus considérable est celui qu'on appelle Macaluba. Il forme une colline conique de 120 mètres d'élévation sur un demi-kilomètre de tour, et son sommet présente intérieurement un grand nombre de petits cratères ayant tous à l'intérieur la forme d'un petit entonnoir renversé.

Il est cependant à remarquer que, sur le côté occidental de l'Etna, où il s'est souvent produit des éruptions de boue, les éruptions de

(1) D. Tommasi, *Atti del R. Istituto Lombardo*. Juin, 1877.

Digitized by Google

lave ont été excessivement rares; on en a compté trois depuis l'ère chrétienne, tandis que, sur le côté oriental, où il n'existe pas des cratères vaseux, il y en a eu dans les deux derniers siècles vingt-sept! Aussi la Sicile présente-t-elle à l'est de l'Etna un sol tout couvert de lave, et à l'ouest un sol tout couvert d'argile.

Chronique d'histoire naturelle. — *La mytiliculture.* — De même que l'ostréiculture, la mytiliculture ou culture des moules et l'industrie des bouchots ont pris, dans ces dernières années, une extension considérable sur certaines parties du littoral, notamment sur les côtes de la Charente-Inférieure et dans la baie de l'Aiguillon, leur berceau. Ce dernier point est connu, en effet, pour être le premier où la culture des moules ait été pratiquée. Ce fut, on ne l'ignore pas, un naufragé irlandais du nom de Walton qui, il y a huit siècles à peu près, trouva le moyen d'élever ce mollusque et de s'en faire un bon revenu, en inventant les bouchots. Ce fut encore l'observation de ce qui se passe dans la nature, qui le conduisit à sa découverte. Il remarqua que les pieux auxquels il attachait les filets qui lui servaient à attraper des oiseaux de mer se couvraient rapidement de moules et que celles-ci étaient, au bout de très peu de temps, bien plus savoureuses que celles qui étaient restées dans la vase. Il fit des essais qui furent couronnés de succès, et bientôt l'industrie des bouchots se trouvait créée.

C'est encore des bouchots de Walton qu'on se sert aujourd'hui; toutefois on en a modifié un peu la disposition, et maintenant, au lieu d'être formés de deux ailes ou pannes faisant un angle aigu vers la mer, ils se composent généralement d'une seule aile perpendiculaire ou oblique au rivage.

Il existe, dans la baie de l'Aiguillon, de 1,600 à 1,800 bouchots d'un revenu approximatif de 800,000 francs.

Outre les bouchots fixes, on s'est servi de bouchots mobiles formés de châssis placés entre des glissières, et pouvant être levés ou abaissés, c'est-à-dire émergés ou immergés, au moyen de systèmes de crics analogues à ceux des vannes.

Ces bouchots ont été employés surtout sur le littoral méditerranéen, où l'absence de marée rend cette disposition nécessaire. On en a fait usage notamment à Port-de-Bouc, près de Marseille, et dans le canal de la Molle.

Ajoutons que la mytiliculture paraît également vouloir se propager dans la baie de la Somme, où d'immenses étendues de sables couvrant et découvrant à chaque marée, semblent désignées pour ce genre d'exploitation.

Digitized by Google

Chronique agricole. — *La culture en billons.* (Extrait du *Journal d'Agriculture pratique.*) — Les expériences que nous avons entreprises l'année dernière sur la culture de la betterave en billons comparée à la culture à plat, avaient donné des résultats qui n'étaient pas à l'avantage de la première. Nous en avions conclu que la culture en billons n'était, ne devait être préconisée que dans les terres très froides, très humides, ou dans les terrains dont la couche arable n'avait qu'une faible épaisseur, comme c'est le cas chez l'inventeur de cette méthode, M. Decrombecque père, à Lens.

L'expérience de cette année a confirmé en tous points nos appréciations. Nous avons visité récemment cette importante exploitation de Lens, et nous avons été heureux de reconnaître que, dans tous les champs de blé et de betteraves de M. Decrombecque, l'emploi du billon avait produit cette année des résultats admirables. Tandis que tous les champs voisins de ceux de M. Decrombecque témoignent par leur triste apparence des souffrances considérables que leur ont causées les pluies persistantes du printemps, on remarque, au contraire, sur toutes les terres occupées par cet éminent agriculteur, une végétation luxuriante, des blés hauts en gerbes, touffus, à épis gorgés de grains, promettant une moisson abondante et d'excellente qualité, et des betteraves vigoureuses, couvrant complètement la terre de leurs feuilles, pesant en moyenne 4 à 500 grammes et renfermant déjà de 8 à 10 p. 100 de sucre. Si rien d'anormal ne se présente d'ici à la récolte, M. Decrombecque peut compter sur un produit de 40 à 42 hectolitres de blé à l'hectare, et sur 50 à 80,000 kil. de betteraves, selon ses terres.

C'est, comme on le voit, un fort beau résultat dans une année aussi peu favorisée que celle-ci; aussi sommes-nous heureux de pouvoir le constater et de montrer ainsi aux cultivateurs de notre pays que, avec des soins, de bons engrais, de bonnes graines et une bonne méthode de culture, l'agriculteur intelligent peut, sinon défier complètement les perturbations atmosphériques, du moins lutter avantageusement contre la nature et remporter, en fin de compte, la victoire dans ce beau et pacifique combat. Les exemples comme celui que nous citons sont encore malheureusement trop rares et trop peu suivis. Puisse la lecture de ces lignes engager quelques cultivateurs à faire mieux : nous aurons atteint le but que nous poursuivons en les publiant.

Digitized by Google

PHYSIQUE ET CHIMIE APPLIQUÉE.

—

NOTE SUR LES MINES DE HOUILLE DANS LESQUELLES ON CONSTATE LA PRÉSENCE DU GRISOU, par M. Melsens, extrait du *Bulletin de l'Académie royale des sciences* de Bruxelles. — « Notre savant confrère, M. Cornet, a eu l'obligeance de me communiquer la note intéressante dont il vient de donner lecture à l'Académie. J'en ai pris connaissance avec un vif intérêt. Il faudrait une voix plus autorisée que la mienne, celle des hommes pratiques ou des savants au courant de toutes les questions si complexes que comporte la connaissance approfondie du travail dans les mines, pour chercher à signaler des vues pouvant augmenter la sécurité du travail, surtout dans les mines de houille à grisou. Cette restriction admise, on me permettra cependant les quelques observations générales suivantes, que je me hasarde à présenter à ceux de nos savants ingénieurs qui exploitent ou surveillent les mines, mais à simple titre de renseignement et avec circonspection.

On sait la surveillance que l'administration supérieure exerce sur cette dangereuse industrie; on connaît beaucoup d'expériences, d'études et d'appareils divers en vue de l'amélioration des procédés de ventilation, de descente et de montée de trains d'ouvriers; on apprécie tous les essais qui ont été faits en vue d'améliorer la lampe de Davy, essais à la suite desquels on a adopté un type de lampe rendu obligatoire par l'arrêté royal du 17 juin 1876; malgré tous ces travaux, les études ne sont pas complètes encore, les précautions prises sont parfois inefficaces, comme il a été prouvé par la terrible catastrophe de Frameries, au charbonnage de l'Agrappe.

Déjà, en mai 1878, notre confrère M. Cornet me faisait connaître des expériences qui avaient été faites aux charbonnages de Crachet-Picquery et de l'Agrappe. Un manomètre métallique était fixé à l'extrémité d'un tube de fer de 7 mètres de longueur; on introduisait celui-ci dans des trous plus ou moins profonds pratiqués dans des couches *grisouteuses*, en l'y fixant au moyen d'un bourrage serré: dans ces circonstances, le manomètre indiquait une pression allant jusqu'à 16 atmosphères; le grisou exerce donc une pression

Digitized by Google

considérable, et cette pression augmente avec la profondeur des trous. Mais à côté de ces conditions, que l'on pourrait considérer comme normales, il faut tenir compte de cette donnée particulière : que le grisou est très probablement disséminé dans la masse de houille, mais principalement dans cette houille *daloïde* formant des lits parallèles dans la houille brillante; il y aurait, en outre, de véritables réservoirs de masses considérables de grisou renfermées dans des gaînes de houille ou dans des fissures de roches ; une fois les parois affaiblies, le réservoir déverserait brusquement, comme dans le tir des armes à feu, tout son gaz à l'extérieur.

Si je répète ici ce que notre savant confrère a déjà dit, c'est que j'ai été frappé, en lisant le travail de feu notre confrère de Vaux, inspecteur général des mines (1), de voir que l'on peut jusqu'à un certain point connaître d'avance ou soupçonner l'endroit de ces terribles poches ; son travail, du reste, « vise au remède à apporter, « et il le trouve, en première ligne, dans l'observation rigoureuse « d'une condition inusitée jusqu'ici, savoir :

Que dans toute mine à grisou, ou au moins dans toutes celles où l'on n'aurait pas reconnu l'impossibilité de rencontrer des poches de gaz comprimé à proximité des puits d'entrée de l'air, on observe, à l'égard de ces puits et de leurs abords, les mêmes mesures de prudence que pour les puits d'appel en ce qui concerne l'éclairage et l'emploi des foyers.

Analysant ensuite l'ensemble des documents qui lui avaient été adressés par MM. les ingénieurs des mines : De Simony, Gernaert et Bougnet, De Vaux constate que le phénomène du dégagement instantané de gaz, dans les onze cas qu'il décrit, a généralement lieu à de grandes profondeurs au-dessous de la surface :

291m	368m	392m	480m
308m	380m	411m	484m
	380m	470m	497m

Il ajoute ensuite :

« Il ressort aussi de ce relevé que généralement ce phénomène « ne s'est présenté qu'en des points où les couches ont été violem- « ment déformées après leur dépôt, sous l'influence des causes qui

(1) *Des dégagements instantanés de gaz dans les travaux des houillères et des dangers qui peuvent en être la conséquence* (ANNALES DES TRAVAUX PUBLICS, t. XXIII, 1866).

Digitized by Google

« ont produit les failles, le contournement, le plissement et la dis-
« location du système, et que c'est toujours dans les dressants vers
« le crochon qu'ils forment avec la plateure de tête que ces roches
« ont été rencontrées. Cette particularité, qui s'explique naturelle-
« ment par la condition que c'est le long de ces arêtes saillantes
« que les strates des couches et de la roche ont été le plus exposées
« à se déchirer par le plissement, est relevée dans neuf des cas que
« nous venons de citer. Les numéros 3 et 4 semblent seuls faire
« exception, encore est-il permis de se demander s'il n'existe point
« au voisinage quelque dérangement inexploré qui ferait dispa-
« raître l'anomalie. »

Il paraîtrait, d'après ce passage, qu'il est possible de déterminer d'avance certaines positions des couches de houilles, où le travail doit être conduit avec une extrême prudence et en prenant des précautions particulières.

La première qui se présente à l'esprit consisterait à opérer des sondages préalables; mais, d'après de Vaux, « le sondage lui-
« même n'est pas toujours efficient à les prévenir (1). »

(1) D'après un renseignement que mon savant confrère, M. F. Cornet, m'a fait parvenir après la séance, *on forait à l'Agrappe dans la taille où l'on présume, où l'on sait plutôt, que l'irruption s'est produite.*

Ce fait, quand il sera vérifié par l'enquête, après l'examen complet de la mine et la reprise des travaux, confirme la donnée de De Vaux; mais ne peut-on pas se demander s'il n'est pas utile d'étudier des modes de sondage ou de forage autres que ceux qui sont usités actuellement? Je ne connais pas tous les moyens employés, mais il me semble qu'on pourrait se préoccuper de rechercher un moyen qui, sans trop ébranler la masse qui constitue les parois de la cavité, donnerait issue au gaz comprimé par un orifice très faible, en créant une espèce de soufflard qui préviendrait le danger et qui pourrait l'écarter. Je me hâte d'ajouter que c'est une simple hypothèse que je fais, hypothèse que les hommes pratiques rejetteront peut-être *a priori*, mais qui cependant ne me paraît pas devoir être absolument rejetée sans examen.

On sait, en effet, qu'il n'est pas indifférent, pour conserver intacte la structure intime de la roche détachée, dans l'exploitation de certains grès, dont les fragments, débités ensuite, doivent servir au pavage des rues, d'employer des mines chargées avec la dynamite ou avec la poudre ordinaire.

L'ébranlement produit par le forage dans la masse que l'on perce, quelque faible qu'il soit du reste, ne peut-il pas produire une désagrégation particulière de la paroi sous laquelle le grisou est enfermé?

Comme exemple, je citerai des accidents de laboratoire : quand des tubes effilés en verre renferment des gaz liquéfiés à hautes pressions, il est prudent, pour faire écouler le gaz, de chauffer et fondre la partie effilée du tube; dans ce cas, le gaz s'écoule plus ou moins brusquement, mais le tube n'éclate pas au moment de l'ouverture; brise-t-on la partie effilée par un trait à la lime ou au diamant, suivi d'un léger effort mécanique, on voit souvent le tube entier voler en éclats et blesser l'expérimentateur.

Digitized by Google

Je me demande si des précautions particulières sont prises lorsqu'on travaille dans les endroits spécifiés ; s'il n'y a à ce sujet aucune réglementation, ne serait-il pas temps d'y aviser, et de mettre en pratique cette condition *inusitée* que De Vaux signalait en 1866 ?

De Vaux ajoutait une donnée de plus, car il constatait « que ces « sortes d'éruptions ne sont ordinairement pas à craindre au voi- « sinage des soufflards. »

Je me demande, dans mon ignorance des détails d'une exploitation de houille, s'il n'est pas plus que temps, après de si nombreux accidents, de chercher à réglementer l'exploitation dans des parties déterminées des mines.

Je dois laisser aux ingénieurs, aux hommes pratiques, le soin de résoudre une pareille question.

Tout porte à admettre que l'accident de l'Agrappe est bien dû à un dégagement subit de grisou, que l'inflammation du mélange détonant ou inflammable, grisou et poussière fine de *houille daloïde* sans doute, ne s'est produite que plus tard et à diverses reprises, et je me demande de nouveau pourquoi, dans l'exploitation de mines aussi dangereuses, on n'écarte pas les foyers tant des orifices d'entrée que des orifices de sortie de l'air, puisque dans le cas de l'Agrappe le mélange explosif ou combustible a pris feu à l'orifice de l'entrée de l'air atmosphérique, c'est-à-dire par le puits d'extraction ou de prise d'air.

Le terrible accident de l'Agrappe montre qu'il y a urgence à isoler les feux ou les foyers au niveau des orifices qui rejettent dans l'atmosphère l'air qui a passé par la mine, ou qui en sort par la voie ordinaire d'aspiration après une irruption subite importante.

Je viens de parler du mélange de grisou et de poussière de houille ; on sait que l'an dernier on a constaté de véritables explosions produites par l'ignition instantanée de fine fleur de farine et d'air (1) ; or, il est très probable que dans l'inflammation produite au charhonnage de l'Agrappe la poussière de charbon a dû jouer un rôle. Quoi qu'il en soit, il me paraît urgent que des expériences faites à la mine même viennent élucider cette partie de la question.

(1) Voir *Annales de chimie et de physique*, t. XIV, p. 144, 5e série.

Digitized by Google

On trouvera dans le travail de Gustave Bischof sur l'aérage des mines (collection in-8°, t. I des mémoires couronnés par notre Académie, pages 317 et suivantes) des détails sur les expériences que Davy avait faites à ce sujet en employant sa lampe de sûreté; ces expériences ne concordent pas absolument avec celles de M. William Galloway, inspecteur des mines en Angleterre; elles ont été publiées et résumées récemment dans les numéros d'avril 1879, pages 571 et 611 du journal *The Colliery guardian*; mais on trouve ces deux travaux importants dans les t. XXII et XXIV des *Proceedings of the royal Society of London* sous les titres : *Experiments with savety lamps, may* 1874, et : *On the influence of Coal-dust in Colliery explosions, february* 1876; ajoutons encore que Faraday et Lyell, dans leur travail : *Report on the subject of the explosion at the Haswell collieries and the means of preventing similar accidents*, publié dans le tome XXVI, p. 16, 1845, du *Philosophical Magasin*, arrivent aussi à la conclusion que le grisou n'est pas le seul aliment des explosions dans les mines.

On trouve dans les *Annales des mines*, 7e série, t. VII, p. 176, un article sur les dangers que présentent les poussières de charbon même en l'absence de grisou; ces poussières peuvent propager la flamme à la façon des traînées de poudre et porter le feu au loin. Quand, par suite de la dépression succédant à la dilatation subite produite par l'explosion, les courants chargés de poussières reviennent vers le lieux d'explosion, chargés des gaz méphitiques produits par la combustion de la houille, ceux-ci exposent les ouvriers non blessés à une véritable asphyxie; à l'appui, on y cite un coup de feu après un tirage à la poudre dans une exploitation où il n'y avait pas de grisou (voir *Annales des mines*, t. II, 7e série, p. 255).

Les *Annales des mines*, t. VII, p. 180, 7e série, contiennent un travail de M. Vital, ingénieur des mines, intitulé : *Recherches sur l'inflammabilité des poussières de charbon.*

Il résulte de l'ensemble des renseignements que je viens de signaler, et comme résumé très succinct, que :

1° Les vibrations sonores (*sound-wave*) produites par une explosion, peuvent communiquer le feu au delà du tissu métallique d'une lampe de sûreté brûlant sans danger dans un mélange explosif ;

2° Que la poussière de charbon, voltigeant dans l'air de mines

Digitized by Google

sèches, constitue un danger réel, quand on y fait sauter des mines à poudre ;

3° Que la poussière de charbon peut seule, sans mélange gazeux détonant, produire des désastres ;

4° Que cette même poussière accroît les chances d'explosion quand elle se trouve mélangée à l'air et au grisou des houillères sèches ;

5° Qu'elle aggrave les conséquences des accidents dans les cas d'explosion.

Autant que je puis en juger par le travail de notre confrère et les phénomènes signalés par les journaux qui ont rendu compte de la catastrophe de l'Agrappe, il me paraît que la poussière de charbon a pu jouer un rôle. Quoi qu'il en soit, il me semble que l'attention des ingénieurs et des exploitants de mines de houille, grisouteuse ou non, peut être appelée sur ce point particulier, qui me paraît avoir peut-être été négligé dans nos exploitations. C'est une simple question que j'adresse, et non un reproche.

Quoi qu'il en soit, les remèdes paraissent simples et d'une application facile : enlever la poussière de la mine; faire des arrosages dans les galeries, arrosages qui se pratiquent déjà en Angleterre dans beaucoup de mines en guise de *confort*, comme disent les Anglais, rendent l'air plus pur ou plus facilement respirable et le saturent d'humidité, condition qui atténue le danger d'explosion dans les mines sèches et chargées de poussières de houille.

Cet arrosement a déjà été proposé par M. Vital dans le mémoire précité ; il en faisait voir toute l'utilité.

On me permettra, sans doute, une petite revue rétrospective dans les *Annales* de l'Académie. Lorsque, dans le concours de 1840, l'Académie avait posé la question : *Rechercher et discuter les moyens de soustraire les travaux d'exploitation des mines de houilles aux chances d'explosion*, elle reçut quatorze mémoires en réponse à la question. Dans le mémoire n° 2 (voir p. 7 du vol. 1er des mémoires in-8), un concurrent qui n'avait, d'après Cauchy, que des notions très-superficielles de chimie et de physique, dont le travail ne méritait pas la plus légère attention, partant de certaines vérités qu'il admettait et sur lesquelles il s'appuyait, avait émis l'opinion que l'arrosage serait bon à pratiquer. Cauchy, pour motiver son jugement, donnait l'extrait suivant : « Comme on

Digitized by Google

« arrose les rues en été pour se protéger contre certaines maladies, « on devrait aussi essayer le même moyen dans les mines, ce qui « serait très-facile avec une pompe à feu, à l'aide de laquelle un « ou deux garçons feraient sortir de l'eau pure et fraîche à travers « une boule creuse qui a les trous si petits, comme les œils des « plus fines aiguilles, afin que l'eau sortît comme la poussière du « soleil. »

Cauchy serait bien étonné aujourd'hui, vis-à-vis des travaux sérieux que j'ai consignés, de voir que cet ignorant empirique avait signalé d'une façon peu scientifique, il est vrai, une vérité appliquée aujourd'hui et incontestablement utile. Peut-être ne serait-il pas inutile de revoir cette partie du mémoire n° 2, conservé sans doute dans les archives de l'Académie.

Je serais entraîné hors des bornes que je me suis imposées dans cette note rapide et succincte écrite au courant de la plume, c'est-à-dire sans avoir pu y consacrer le temps que mérite l'importance de la question, si j'avais à signaler aux ingénieurs et aux exploitants l'intérêt qu'il peut y avoir à connaître la pression atmosphérique, la température des travaux et l'humidité de l'air. Il me semble cependant que l'on pourrait recueillir ces données, qui, paraît-il, peuvent avoir une influence sur les explosions, surtout l'humidité.

Je me permettrai de signaler un autre point à l'attention des hommes pratiques. Je n'ai eu le temps que de jeter un coup d'œil rapide sur les mémoires concernant l'exploitation de la houille en Belgique, mais un fait m'a assez vivement frappé : nous ne possédons pas assez de données sur la composition de l'air des mines, quand il est mélangé de grisou, et, sans aucun doute, de poussière de charbon parfois, si les travaux ne sont pas arrosés, auquel cas les chances d'explosion sont exaltées dans une proportion très-large, comme M. W. Galloway l'a démontré.

Je me demande si des analyses constantes d'air pris dans les divers travaux de la même houillère ne seraient pas absolument nécessaires, et si par leurs résultats comparés on ne parviendrait pas, dans certains cas, à prévoir un danger imminent et, par prudence, à arrêter momentanément les travaux.

Ne pourrait-on pas, malgré l'assertion de De Vaux, que les poches de grisou enfermé à haute pression ne se trouvent jamais dans les

Digitized by Google

environs des *soufflards*, avoir un guide dans les résultats des analyses ?

Pourquoi n'a-t-on pas fait l'analyse des gaz dans les expériences précitées, faites depuis plus d'un an au Crachet-Picquery et à l'Agrappe ? C'était chose facile que d'en recueillir et d'en déterminer tous les éléments.

A ma connaissance au moins, ces analyses ne se font pas.

Un chimiste français, M. Coquillion, professeur à Dijon, a présenté dans ces derniers temps un appareil assez simple qui permet de faire l'analyse de l'air des mines et d'y constater quelques millièmes de grisou ; des résultats constatés aux mines d'Aniche ont prouvé que son appareil est très-pratique ; aussi l'auteur a-t-il obtenu une médaille d'or à la réunion annuelle des délégués des sociétés savantes des départements en France.

Pourquoi, dans les grandes exploitations de charbonnages à grisou, ne ferait on pas des analyses constantes de l'air des mines, chose facile et peu coûteuse si quelques charbonnages s'entendaient ?

Il est vrai que l'on est plus ou moins averti de la présence et, jusqu'à un certain point, de la quantité de grisou par l'allure des flammes des lampes de sûreté ; mais cela ne me paraît pas suffire, même lorsqu'on emploie la lampe à hydrogène proposée par MM. Mallard et Le Chatelier. (*Comptes rendus* des séances de l'Académie des sciences de Paris, avril 1879.) Rien ne peut remplacer la connaissance exacte de la composition réelle de l'air de la mine.

Depuis ma communication verbale à l'Académie, communication que je n'ai cherché à résumer par écrit que sur la demande du bureau, on m'a fait quelques observations que je crois de mon devoir d'indiquer.

Les mines à grisou, me dit-on, *sont soumises à une réglementation très sévère ; la direction doit agir comme s'il y en avait toujours beaucoup; la réglementation actuelle est suffisante pour les mines à grisou ordinaires, les accidents n'y sont guère possibles, et ils sont très rares, à moins qu'on ne commette des imprudences.*

La quantité de grisou mélangée à l'air dans les mines VARIE A CHAQUE INSTANT ; *cent, mille analyses d'air en un jour donneraient des résultats très-différents, et ne serviraient qu'à nous dire qu'il y a du grisou, ce que nous savons bien.*

J'avoue que je ne connais pas la réglementation des mines à grisou,

Digitized by Google

je n'ai pas à la juger, et je serais sans aucun doute incompétent pour me prononcer sur beaucoup de points; je me demande cependant comment on peut affirmer que la quantité de grisou varie à chaque instant; quelle preuve incontestable, basée sur l'analyse, a-t-on de cette assertion?

Dans quel rapport cette quantité est-elle variable?

Où varie-t-elle le plus?

Quelles sont les parties de travaux qui en contiennent le plus?

Comment la quantité varie-t-elle avec la profondeur des travaux et la quantité de houille abattue?

Y en a-t-il plus ou moins quand on se trouve près des places signalées dans le travail de De Vaux?

C'est-à-dire près de celles où il peut se trouver une de ces énormes et terribles poches à grisou comprimé?

Quel est le rapport entre la quantité de grisou que l'on déterminerait dans l'air de la mine pris au bas de la cheminée d'aérage et celui que l'on rencontrerait aux différents niveaux actuellement en état d'exploitation?

Je pourrais encore poser plusieurs questions analogues, et j'ai peine à concevoir que des questions pareilles, étant résolues par l'analyse chimique, seraient inutiles pour éclairer la question, qui consiste à rassembler tous les moyens capables de rendre le travail des mines à grisou moins dangereux.

J'ai peine aussi à comprendre que d'un travail suivi, continu, il ne sorte aucune donnée utile, soit pour la direction de la ventilation, soit pour la possibilité de signaler les places où peuvent se trouver les poches renfermant, comme on le dit, *des centaines de mille mètres cubes de gaz asphyxiants et inflammables.*

Je me répète en exprimant le vœu que, plusieurs fois par jour, on ait l'analyse de l'air pris dans les différents étages des travaux des charbonnages à grisou.

AGRICULTURE.

—

— *Note de* M. Maistre *sur le phylloxera.* — A Villeneuvette, au centre du département de l'Hérault, nous avons pu combattre la

Digitized by Google

maladie de la vigne et avoir des produits en nous servant de l'eau tous les huit jours.

Nous ne cherchons pas à faire périr tous les phylloxeras qui existent aux racines de la vigne; mais l'eau donne une très grande vigueur aux racines, et elles prennent le dessus sur le phylloxera.

D'ailleurs l'eau agit aussi d'une autre manière : elle agit comme un insecticide.

C'est-à-dire que le phylloxera, se trouvant souvent dans un milieu qui lui est désagréable, abandonne les vignes qui sont traitées par l'eau, ou du moins il ne se reproduit pas en assez grande quantité pour nuire à la végétation de la vigne.

Ceux qui ont voulu combattre la maladie de la vigne par des insecticides seuls, tels que le sulfure de carbone et le sulfocarbonate de potassium, n'ont pu arriver, sous le climat du midi, qu'à retarder la mort de la vigne.

Tandis que ceux qui, à un insecticide tel que le sulfocarbonate de potassium, ont ajouté de l'eau tous les huit à dix jours, ceux-là ont réussi.

Mais comme l'eau est rare dans le midi de la France, nous devons faire tout ce qui est en notre pouvoir pour nous en procurer; c'est dans ce but que nous demandons la création du canal du Rhône.

Voici comment nous avons opéré à Villeneuvette :

Nous avons pris une vigne de deux hectares qui est attaquée par le phylloxera depuis plus de trois ans.

Une partie de cette vigne a été traitée par la submersion au mois de novembre de l'année 1877. Une deuxième partie a été traitée également par la submersion un an après la première, c'est-à-dire au mois de novembre de l'année 1878.

Enfin, la troisième partie n'a pas été traitée par la submersion totale de quarante à quarante-cinq jours, mais par des arrosages qui avaient lieu en moyenne, et dans tout le courant de l'année, tous les huit à dix jours.

Mais pour rendre ces arrosages plus énergiques, ou pour mieux dire afin de conserver mieux l'eau, j'ai eu le soin de faire pratiquer des trous de 80 centimètres de longueur sur 40 centimètres de largeur, et de 30 à 35 centimètres de profondeur.

Un trou se trouve entre chaque quatre souches.

De telle sorte que pour les vignes du midi, dont les souches sont à environ à 1 mètre 50 les unes des autres, on a 4,200 souches à l'hectare et, par suite, 4,200 trous.

Chaque trou absorbe, quand on arrose, environ 100 litres d'eau, soit par hectare environ 400 mètres cubes.

Digitized by Google

Pour éviter l'évaporation, qui est très rapide dans le midi, et afin d'économiser l'eau, j'ai eu le soin de faire mettre un fagot de broussailles sous chaque trou.

Voici maintenant le résultat obtenu, et cela sur une vigne très malade, dont les pousses n'étaient que de 15 à 20 centimètres au mois de juin de l'année dernière.

Le premier traitement par l'eau a eu lieu au mois de juin 1878 (vers le 10 juin).

Pendant tout l'été on a mis de l'eau tous les cinq à six jours, et déjà au mois d'octobre de l'année 1878 les pousses étaient de plus de 60 centimètres.

Le traitement a été continué cet hiver tous les huit à dix jours, et pendant le printemps et l'été.

Et cette année, non seulement la végétation était belle, au point de permettre de rabattre l'extrémité des sarments, mais ce qui est encore un meilleur signe de guérison, cette année cette vigne a des raisins, tandis que l'année dernière il n'y en avait pas.

Il est inutile de s'étendre plus longtemps sur le résultat obtenu, les faits parlent, et on peut voir à Villeneuvette les vignes traitées par l'eau et les comparer avec celles qui ne sont pas traitées par ce système.

En finissant, je tiens à dire que la vigne en question avait été traitée en 1878 par le sulfocarbonate de potassium. C'est-à-dire qu'elle avait reçu deux traitements.

Si on me demande mon avis sur l'avenir des vignes françaises dans le midi de la France, je dirai qu'en employant une ou deux fois par an du sulfure de carbone, ou mieux du sulfocarbonate de potassium et de l'eau appliquée tous les huit à dix jours, on pourra sauver les vignes.

Mais si on se contente d'employer le sulfure carbone seul, ainsi qu'on le fait dans le département de l'Aude, on ne fera que retarder la mort de la vigne.

MÉCANIQUE.

—

Spiritus ubi vult spirat : L'esprit d'invention souffle où il veut! Mon vieil ami, M. Auguste Guiot, docteur ès sciences mathématiques, vit en véritable ermite dans une mansarde du marché des Patriarches, en plein quartier Mouffetard, d'une modique pension

Digitized by Google

d'agrégé de l'Université, condamné à des privations excessives! C'est de là qu'il s'est élancé sur un navire cuirassé de premier rang avec la prétention de le défendre, dans sa route si fière, à l'aide d'un radeau précurseur des torpilles, qui l'attendent pour le faire sauter! Notre brave ami n'a pas hésité à faire imprimer à ses frais, la brochure qui donne la description de son flotteur automobile. Quel amour de la science, de l'art, du pays! Ah! si du moins le capitaine de vaisseau Trève, commandant l'École des défenses sous-marines, trouvant son idée neuve et utile, obtenait pour lui une modeste gratification. Quelle joie dans la mansarde! — F. M.

— Un flotteur automobile. — Appareil nautique et hydraulique, *applicable entre autres usages à la destruction des torpilles sous-marines*, par Aug. Guiot. — Dans une brochure qui porte ce titre, M. Guiot décrit une invention fondée sur les théories de l'hydrodynamique. C'est le résultat d'une recherche dans un domaine où le champ d'exploration n'est pas des plus fertiles, à défaut d'une riche moisson on doit se féliciter d'y glaner une gerbe, et celle que l'auteur en a rapportée est d'un poids satisfaisant.

Le but immédiat assigné à l'appareil qu'il a conçu est de faire marcher en avant d'un navire, et à une distance plus ou moins considérable, une espèce de radeau dont les mouvements dans toutes les directions sont réglés, à bord du navire, par une simple manœuvre de robinets. En élaguant de la brochure des dispositions accessoires qui concourent à donner à l'œuvre son caractère d'originalité, et tout ce qui concerne la destruction des torpilles sous-marines, nous nous bornerons à considérer le problème de mécanique, et à le résumer dans ses parties les plus essentielles.

Disons d'abord que le flotteur est un long rectangle constitué par l'assemblage de quatre poutres volumineuses en bois léger, surélevées par des semelles de liége. Les milieux des deux petits côtés sont joints par une cinquième poutre, nommée l'*axe* du flotteur. L'axe se prolonge un peu au-delà de ses points d'union aux petits côtés, et les deux prolongements sont nommés des *allonges*. Le rectangle devant marcher perpendiculairement à sa longueur, un des grands côtés représente l'*avant* de l'appareil, et l'autre l'*arrière*.

Le flotteur reçoit son mouvement d'un navire à vapeur destiné à le suivre, et la force motrice est celle de deux rapides courants d'eau, émanant d'une vaste pompe hydraulique actionnée par une

Digitized by Google

machine à vapeur indépendante de celle qui est affectée à la locomotion du navire. Les courants sont conduits du navire au flotteur par de longs tuyaux flexibles en caoutchouc, et c'est respectivement sur les deux allonges que se porte leur action. A cet effet, chacun d'eux, en arrivant au flotteur, s'engage dans une des branches d'un siphon métallique relié au tuyau de caoutchouc, le siphon ayant sa partie moyenne encastrée dans l'épaisseur de l'allonge. Ses deux branches sont horizontales, parallèles, et dirigées dans le sens de l'avant à l'arrière. Sa partie courbe, qui est géométriquement la moitié d'un tore, peut être aussi considérée comme un demi-cercle.

D'après cette disposition, le courant qui est entré par la première branche de l'un ou l'autre des siphons, le parcourt totalement en prenant dans sa partie courbe une direction rétrograde, et il jaillit de la seconde branche avec l'énergie que lui donnent sa masse et sa vitesse.

Sur le navire, les tuyaux flexibles se rattachent respectivement à deux tubes métalliques, résultant d'une bifurcation d'un plus gros tube qui reçoit immédiatement l'eau chassée par la pompe. Le gros tube et ses deux branchements nommés le *gros robinet*, et les *deux robinets latéraux*, sont munis de robinets à larges ouvertures, se manœuvrant à l'aide de longues et fortes manivelles. La disposition générale est consolidée par une bonne charpente.

Chacun des deux tuyaux de caoutchouc est accompagné d'un certain nombre de câbles qui le comprennent entre eux dans un but de protection. Pour l'un ou l'autre, ces câbles sont attachés, d'une part à l'allonge, autour de la branche de siphon qui reçoit le courant, et d'autre part à la charpente du navire, autour du tube métallique correspondant. Leur longueur est un tant soit peu moindre que celle du tuyau, de sorte que le tuyau est préservé de toute tension longitudinale, qu'il est protégé contre toutes les forces extérieures qui tendraient à le rompre, et qu'il peut néanmoins se développer sensiblement en ligne droite. En outre, les câbles sont reliés transversalement, de distance en distance, par de minces ligaments qui vont successivement de l'un à l'autre, et protègent ainsi les téguments du tuyau contre les efforts de pressions intérieures. Ces appareils funiculaires, appliqués aux deux tuyaux, réalisent le grand avantage de réduire considérablement l'épaisseur nécessaire du caoutchouc ; ils donnent en outre le pouvoir, au flotteur de traîner

Digitized by Google

navire, et au navire de traîner le flotteur, ce qui rentre dans leur service habituel.

Les tuyaux ainsi protégés sont nommés des *serpenteaux*.

Les serpenteaux doivent être flottants, et rendus tels, si cela est nécessaire, par des annexions de corps légers. Il est d'ailleurs utile que leur poids spécifique diffère très-peu de celui de l'eau, en raison de notables avantages qui en résulteront dans les cas de tempêtes. Nous n'avons pas à considérer en ce moment les circuits plus ou moins sinueux qu'ils peuvent former à la surface de l'eau.

La charpente du flotteur se monte et se démonte d'une manière très simple, indiquée par l'auteur. Après un remontage, on couronne l'édifice par des signaux plantés aux quatre sommets du rectangle; ces signaux devant servir à montrer par leur perspective linéaire, les directions des quatre côtés pour le gouvernement du flotteur.

L'appareil total, navire et flotteur, étant ainsi constitué, il reste à en faire usage. A cet égard, nous considèrerons le fonctionnement d'abord pour une simple marche rectiligne, et ensuite pour un parcours à directions variables quelconques.

La force propulsive sera toujours due aux réactions qui s'opèrent par les passages des courants dans les parties courbes demi-circulaires des siphons. L'énergie de ces réactions devant dépendre de la vitesse des courants, quelques définitions sont nécessaires. Nous appellerons *vitesse d'émission* des courants celle qui leur est imprimée par la pompe, et qui est leur vitesse absolue quand le navire est immobile; et *vitesse effective* leur vitesse relative au flotteur. La première sera généralement supposée connue d'après le travail de la pompe, et la seconde s'en conclura par de simples additions ou soustractions, lorsque l'on connaîtra en outre la vitesse du navire et celle du flotteur.

Les questions à résoudre auront pour objet une évaluation dynamique, spécialement une évaluation en chevaux-vapeur, de la force populsive, en supposant connues la vitesse effective des courants et les dimensions intérieures des serpenteaux.

Pour toutes ces questions, la solution sera donnée par une formule que l'auteur fait dériver d'une évaluation des forces centrifuges qui se développent dans les parties curvilignes des courants, la force totale de réaction propulsive n'étant pas autre chose que

Digitized by Google

la résultante de toutes ces forces, en nombre infini, évaluées dans leurs effets propulsifs, c'est-à-dire la somme de leurs composantes parallèles à la ligne de marche.

L'auteur distingue deux modes de fonctionnement pour une marche quelconque, le premier se pratiquant avec les câbles tendus, et le second avec les câbles relâchés.

Le mode à câbles tendus. — Ce mode donne lieu à deux procédés, dans l'un desquels l'appareil total marche par la seule action du moteur de la pompe, ou des courants qui en résultent, le flotteur traînant le navire, tandis que dans l'autre la machine spéciale du navire participe à la propulsion dans une certaine mesure.

Premier procédé. — On fait reculer le navire jusqu'à ce les câbles soient tendus. Ensuite, laissant en repos la machine spéciale du pyroscaphe, on fait agir celle de la pompe : bientôt les courants jaillissent, et l'appareil total est en marche.

Dans ces conditions, la vitesse effective des courants est celle d'émission : soit V; cette vitesse, évaluée *en mètres et par seconde*, et soit S l'aire de la section intérieure de chaque tuyau, évaluée *en décimètres carrés;* si l'on désigne par x le travail mécanique, traduit en chevaux vapeur, qu'accomplissent ensemble les deux courants par leurs réactions contre les syphons, le calcul donne :

$$x = \frac{4\,SV^2}{15} \ldots\ldots\ldots \text{(A)}$$

Telle est la formule fondamentale ci-dessus mentionnée. Elle est très simple et indépendante de l'amplitude des arcs des syphons, ces arcs étant d'ailleurs essentiellement supposés des demi-circonférences; cependant, elle ne représente pas précisément la force qui fait marcher l'appareil total. Voilà bien le travail que le flotteur reçoit des courants, et qu'il garderoit pour son propre bénéfice, s'il était libre; mais il est enchaîné au navire, et le calcul montre en conséquence que le travail effectif pour la marche de l'appareil total n'est que la moitié du précédent. C'est qu'une moitié de la force communiquée au flotteur s'emploie à neutraliser le recul que tend à produire une réaction des courants à leur naissance sur le navire, et que l'autre moitié se répartit dans l'ensemble des masses flottantes pour les faire marcher.

Digitized by Google

Si l'on désigne par y le travail effectif dans ces conditions, on a donc :

$$y = \frac{2\,SV^2}{15} \quad \ldots\ldots \quad (B)$$

Comme exemple numérique, soit $S = 5$ et $V = 12$, on trouve $y = 96$ chevaux-vapeur, résultat notable pour des données qui n'ont rien d'excessif. Les 5 décimètres carrés pour la section des tuyaux supposent seulement un diamètre d'environ 25 centimètres, et la vitesse de 12 mètres par seconde est admissible dans des tuyaux rectilignes dont les surfaces intérieures peuvent être très lisses.

Dans le même exemple, si une force de 30 chevaux suffit pour donner à l'appareil la vitesse nécessaire, la force restante de 66 chevaux sera disponible pour tout travail imposé au flotteur, travail qui pourra consister notamment à détruire des torpilles.

Signalons ici l'importance du rôle des syphons, et particulièrement l'absolue nécessité de leur emploi pour la marche à câbles tendus. Si, dans les mêmes circonstances, les courants, au lieu de jaillir en arrière dans l'espace indéfini, jaillissaient en avant contre le flotteur pour le pousser dans le sens de la marche, tout l'appareil resterait parfaitement immobile, la force de recul faisant alors équilibre à celle de propulsion.

Deuxième procédé. — Les dispositions précédentes étant d'ailleurs conservées, la machine du navire est mise en action, mais seulement pour aider à la marche, sans que les câbles cessent d'être tendus.

Dans ce cas, la vitesse effective des courants est toujours celle d'émission, et le travail effectif pour la marche du flotteur est celui que donne l'équation (B), augmenté du travail effectué par la machine du navire, en supposant qu'on puisse l'évaluer.

Il n'est pas sans intérêt de remarquer que la somme de ces deux travails peut être considérée comme résidant tout entière dans le flotteur. C'est la quantité de travail que le flotteur peut dépenser, tant pour le transport des masses flottantes que pour renverser des obstacles sur sa route.

Le mode à câbles relâchés. — Dans la pratique de ce mode,

Digitized by Google

le navire marche entièrement par l'action de sa propre machine, tantôt se rapprochant du flotteur, tantôt s'en éloignant, mais avec la précaution de ne jamais l'atteindre.

Si d'abord les serpentaux sont supposés parfaitement flexibles, et leurs circuits plus ou moins sinueux exempts de forces centrifuges dans les tournants, le flotteur devient un corps libre à l'égard du navire, gardant pour lui seul toutes les forces qu'il reçoit des siphons, et son travail effectif est la valeur totale de x dans l'équation (A), pourvu qu'on y donne à V la nouvelle valeur de la vitesse effective des courants. Or, évidemment, cette vitesse est la vitesse d'émission, augmentée ou diminuée de la différence entre la vitesse du navire et celle du flotteur, selon que la première l'emporte sur la seconde, ou la seconde sur la première.

Pratiquement, il pourra être permis d'adopter, comme une valeur moyenne de V, la vitesse d'émission.

Mais il est indispensable d'avoir égard aux conditions physiques réelles du problème. Comme généralement les serpenteaux auront une très grande longueur relativement à leur diamètre, on pourra, sans erreurs graves, négliger les effets de leur rigidité. Quant aux forces centrifuges dont il s'agit, elles méritent une attention plus sérieuse. D'une part, elles influent sur le fonctionnement en ce qu'elles tendent à retarder la marche, et d'autre part elles produisent sur les téguments des tuyaux des pressions intérieures qui, par fois, peuvent devenir redoutables, si les tuyaux n'étaient pas suffisamment protégés par les appareils funiculaires. Pour cette raison, il importe de connaître, à chaque instant, la distance du flotteur au navire, afin d'éviter entre ces deux corps un rapprochement donnant lieu à des circuits trop sinueux, et de fixer une limite d'un tel rapprochement pour une vitesse donnée des courants.

A cette occasion, l'auteur décrit un appareil qui donnerait automatiquement, à tout instant, la distance du flotteur au navire, avec un avertisseur qui ferait entendre le carillon d'une sonnerie électrique, dès que la distance mutuelle des deux corps serait voisine de la limite de rapprochement qui ne doit pas être franchie. L'emploi de cet appareil rendrait possible un *service de nuit*.

Ajoutons quelques mots sur le *gouvernement* du flotteur. Les procédés s'appliquent aux deux modes de marche, et ils ont pour

Digitized by Google

premier objet les changements de direction, rectangulaires ou obliques.

Pour effectuer une conversion sous un angle donné, en supposant que ce soit vers la droite, on affaiblit pour un instant le courant du côté droit, en restreignant l'ouverture du robinet latéral de ce côté, et l'autre courant fait tourner le flotteur autour de son centre de gravité, dans le sens qui répond à la question. On rétablit le premier courant en temps opportun pour que l'axe du flotteur s'arrête, dans sa rotation, au degré voulu, et ensuite le flotteur poursuit sa marche perpendiculairement à la nouvelle direction de son axe. Mais en même temps qu'on accomplit la manœuvre, on fait décrire au navire l'arc nécessaire pour que les deux corps conservent leurs positions relatives.

Par une extension de ce procédé, l'appareil total peut exécuter une révolution totale autour d'un point ou d'un espace limité quelconque.

Jusqu'ici, toutes les opérations semblent faciles, et dans les eaux d'un lac elles doivent s'exécuter avec une précison presque mathématique. Mais il faut prévoir les graves influences de courants extérieurs, tels qu'un flux de marée, ou le cours rapide d'un fleuve. L'auteur y pourvoit par des manœuvres de robinets plus complexes, pouvant exiger, dans les cas les plus défavorables, une certaine habileté pratique, mais de celles qui s'acquièrent assez promptement. Avec cette habileté et une force suffisante dans les courants intérieurs des serpenteaux, on serait assuré de vaincre tous les obstacles.

Nous terminons en citant la conclusion de l'auteur dans sa brochure : « En définitive, voilà un radeau formé très humblement de cinq pièces de bois, qui fait preuve des bonnes qualités que je lui avais attribuées. D'abord, il se monte et se démonte à volonté, et les pièces détachées n'incommoderaient pas les flancs d'un vaisseau de transport qui s'en chargerait pour les traversées les plus lointaines. Dans son service, il marche comme l'avant-garde d'un pyroscaphe, à une distance qui peut comprendre des centaines de mètres, et, du bord de ce navire, on le gouverne sans autre peine que celle de tourner à propos trois robinets. Il peut être lancé en éclaireur sur tous les points où il y a quelque apparence de danger, car il affronte tous les périls sans compromettre une existence

Digitized by Google

humaine. La nuit comme le jour, il peut suivre une route déterminée, quelqu'en soit l'objet, et, à chaque instant, il fait connaître les circonstances de sa position. Il brave la tempête, et, craignant peu pour lui-même le contact des rochers, il présente pour des opérations de sauvetages des avantages exceptionnels ; mais c'est dans la formidable guerre des torpilles qu'il semble appelé à rendre les services humanitaires les plus importants et les plus incontestables. »

COSMOGÉNIE.

Résumé du mémoire de M. le professeur Torq. Taramelli.—*Sulla formazione serpentinosa dell'Apennino Pavese* (R. Academia dei Lincei (1878), par M. Renevier, professeur. — La question de l'âge et du mode de formation des serpentines est une des plus intéressantes que présente la géologie pétrographique, et nos collègues italiens s'en préoccupent à juste titre. Leur pays, le nord de l'Italie surtout, est vraiment classique en fait de roches ophiolithiques, et offre une richesse et une variété de types subordonnés, qu'on ne rencontre pas ailleurs. La monographie que je désire faire connaître à notre public scientifique de langue française, résultat d'une étude stratigraphique très soignée, me paraît bien propre à élucider les diverses questions qui se rattachent aux serpentines, et à faire connaître une partie de l'Apennin, jusqu'ici peu étudiée.

M. Taramelli, professeur de géologie à l'Université de Pavie, était bien placé pour faire cette étude, dont il nous donne les résultats dans un mémoire d'une soixantaine de pages in-4°, accompagné d'une carte géologique au $^1/_{450\,000}$, allant du Pô au golfe de Gênes (riviera di Levante), et de sept profils géologiques détaillés, à l'échelle du $^1/_{100\,000}$. Le but de l'auteur était de faire connaître les caractères stratigraphiques et pétrographiques des roches ophiolithiques dans cette portion de l'Apennin comprise entre la Ligurie et les collines du Plaisantin, sur laquelle on ne possédait encore que quelques notices éparses de Pareto, Sismonda et Gastaldi.

Le mémoire de M. Taramelli est divisé en cinq parties. Dans la première, il fait connaître les allures de la formation serpentineuse dans l'area par lui étudiée, et met hors de doute que les serpen-

Digitized by Google

tines, constamment associées aux *gabbri rossi* et aux *argile scaglose*, forment une longue série d'affleurements plus ou moins étendus, de Levanto et Chiavari, sur la Riviera del Levante, jusqu'au bord de la vallée du Pô, près de Voghera. Le maximum d'épaisseur et d'étendue de cette formation serpentineuse se trouve entre les vallées de l'Aveto et du Taro, dans les montagnes de Penna (1714^{m}) et de Breccalupo au nord de Chiavari. Leur développement est moindre dans la partie septentrionale, aux environs de Ottone et Babbio, dans la vallée de Trebbia.

Cette série d'affleurements est orientée du sud au nord, dans la direction ordinaire des terrains éocènes. Contre ceux-ci viennent s'appuyer, en stratification discordante, comme cela se voit en général dans l'Apennin, les terrains miocènes, y compris l'étage *aquitanien*. Les roches ophiolithiques, au contraire, sont toutes stratifiées en parfaite concordance avec les grès et les argiles du *ligurien* (éocène supérieur), au milieu desquels elles forment des amas lenticulaires, ou *amandes* plus ou moins puissantes, tantôt isolées, tantôt juxtaposées. La formation serpentineuse repose toujours sur des schistes argileux et charbonneux, qui appartiennent déjà à l'étage *ligurien*. Elle est recouverte de même par des calcaires marneux, parfois presque lithographiques, à *Helminthoida labyrintica*, dits *alberese*, qui supportent à leur tour les grès et marnes gris de plomb, à *Fucoides*, que M. Taramelli assimile au *flisch*. Le *gabbro rosso* est toujours intimement associé aux roches ophiolithiques, et les *argile scagliose* les recouvrent aussi à plusieurs niveaux, mais sans sortir du terrain éocène.

Les coupes géologiques de M. Taramelli montrent que toutes ces couches liguriennes, y compris les interstratifications serpentineuses, ont subi des contorsions non moins remarquables que le flysch de nos Alpes, et que c'est à divers plissements et aux dénudations postérieures que l'on doit les nombreux petits affleurements de serpentines et roches subordonnées.

Comme on n'a encore trouvé dans cette région aucune roche crétacée certaine, il reste quelque vague sur la limite inférieure de la formation serpentineuse; néanmoins, M. Taramelli estime que tous les gisements ophiolithiques de l'Apennin sont d'âge *ligurien*. Ce qu'il y a de très remarquable, c'est que, dans une étude à peu peu près simultanée des serpentines de l'Apennin toscan, M. Carlo de Stefani est arrivé à des résultats tout à fait semblables. Les deux auteurs ne s'étaient pourtant point concertés, et ont travaillé d'une manière tout à fait indépendante, ignorant même, à

Digitized by Google

l'origine, qu'ils étudiaient un même sujet dans deux contrées différentes d'une même région. Cela doit donner confiance dans les résultats stratigraphiques auxquels ils ont l'un et l'autre abouti.

Dans la seconde partie de son mémoire. l'auteur énumère les diverses variétés de roches qui constituent la formation serpentineuse. Il suit pour cela la nomenclature proposée par P. Savi, pour les serpentines des Apennins, et modifiée récemment par Bombici, d'Achiardi, Garigou et Noguet. Les variétés principales sont :

Ophiolite ou vraie serpentine, diallagique ou non, homogène ou bréchiforme, avec inclusions de chrysotyle, de talc et de stéatite.

Ophicalce, conglomérat serpentineux à ciment calcaire.

Ophisilice, dit à ciment siliceux.

Ophite porphyroïde, avec oligoclase de Organosco et Trascio, près d'Ottone.

Serpentine amygdaloïde, avec noyaux de Saussurite.

Serpentine aphanitique, variété grésiforme ou compacte de Grünstein.

Euritotalcite (Bombici) de Revegno et Truschi.

Euphotide, moins commune que dans la Ligurie occidentale.

Hyperite, à cristallisation quelquefois très marquée, et ressemblant beaucoup aux porphyres hypersténiques des Alpes, qui sont pré-carbonifères.

Uonglomérat granitique à pâte de *chlorite*. Cette roche mérite une mention spéciale ; l'auteur parait y attacher une grande importance au point de vue de l'origine des serpentines; il donne, du granit compris dans ce conglomérat, des analyses microscopiques dues à M. le professeur Cossa, qui s'était également chargé de l'analyse chimique de toutes ces roches, mais qui n'a pu achever à temps ce travail. M. Cossa prépare pour le Congrès géologique de Bologne, en 1881, un ouvrage sur la lithologie de la formation serpentineuse.

Ce granit du conglomérat présente des particularités peu communes : l'association de deux feldspaths différents dans les mêmes cristaux; la grande abondance des inclusions liquides aériformes dans le quartz, et l'absence presque absolue de mica. Admettant les idées de M. Bischof, sur le passage du granite à la serpentine par hydratation et par élimination progressive de l'alumine, on ne pourrait trouver un fait plus favorable à cette hypothèse ; car, dans ce conglomérat granitique, la pâte chloritique va quelquefois en augmentant, ce qui le fait passer insensiblement à une hypérite, puis à la série des roches ophiolithiques.

A propos de cette roche, l'auteur mentionne les observations de

Digitized by Google

MM. Studer, Pareto et Sismonda, qui l'avaient expliquée chacun à sa manière, tout en admettant toujours son origine éruptive. Dans ce conglomérat sont comprises des inclusions calcaires, nullement altérées, comme aussi dans toutes les roches susmentionnées, à l'exception de la serpentine diallagique, qui occupe toujours les parties centrales des amandes ophiolithiques. La seule modification que présente parfois la substance calcaire est d'être légèrement teintée en vert à la superficie.

La troisième partie du mémoire de M. Tamarelli contient un résumé assez complet des principaux affleurements ophiolithiques des Apennins jusqu'à Imola et Val-Chiana. On ne possède pas des notions certatnes sur les serpentines des provinces méridionales; il paraît seulement que celles de la Calabre sont, comme celles des Alpes, interstratifiées avec les roches granitiques en place, ou avec des amphibolites ou des diorites parfaitement comparables à celles de la Valtéline.

Dans l'Apennin central, au contraire, les serpentines sont toujours associées aux *galestri* et aux *gabbri rossi*, et interstratifiées au milieu de roches éocènes supérieures, qui ne présentent, suivant l'auteur, aucune trace de métamorphisme, par où il entend sans doute aucune trace de *métamorphisme de contact*, car il est bien évident que toutes les roches schisteuses de l'Apennin ont subi l'action du métamorphisme régional (*lamination*) aussi bien que celles des Alpes, quoique sans doute à un degré moindre.

L'auteur reconnaît d'ailleurs que les vrais *dykes* de roches serpentineuses sont très rares. Cela lui paraît une conséquence naturelle des contorsions remarquables qui ont bouleversé la formation du flysch dans l'Apennin, non moins que dans les Alpes, et qui ont fréquemment interrompu la continuité des amas ophiolithiques. Il indique pourtant quelques exemples de filons en Ligurie et en Toscane.

M. Taramelli consacre la quatrième partie de son travail à une revue des principaux ouvrages qui ont traité des ophiolithes apennines, entre autres de ceux de MM. Viviani, Brocchi, Brongniart, Savi, Meneghini, Pilla, Campani, Lotti, de Stefani, Mayer, etc., ainsi que de ceux de MM. Studer et Cocchi sur les mêmes roches de l'île d'Elbe.

Enfin, dans une cinquième partie, l'auteur termine par les conclusions suivantes :

a) Les serpentines des Apennins sont des roches éruptives sous-marines, émises à basse température;

Digitized by Google

b) Elles sont insterstratifiées avec les dépôts de l'étage ligurien; leur émission appartient donc à la période éocène;

c) Elles ont dû se déposer au fond d'une mer pas très profonde, et alterner fréquemment avec des dépôts sédimentaires;

d) Elles n'ont été que peu altérées depuis le moment de leur formation;

e) Leur effet dynamique a été nul dans les mouvements orogéniques qui ont produit les plissements des Apennins, et leur *passivité* est incontestable.

f) L'auteur attribue la formation des euphotides et des euritotalcites, qui ont parfois l'apparence de dykes, à une concentration moléculaire cristallogénique, survenue peu après l'éruption du magma magnésien;

g) Les hypérites et les serpentines amorphes, oolithiques et aphanitiques, sont aussi, selon toute probabilité, des roches éruptives;

h) Les veines de chrysotile, d'asbeste, de calcite, etc., sont le résultat d'actions hydro-chimiques postérieures, qui ont recimenté les roches ophiolithiques fragmentées par les contorsions du sol;

i) Les *gabbri*, *galestri*, etc., seraient encore des magmas éruptifs boueux, plus ou moins combinés avec les matériaux sédimentaires;

k) Toutes ces roches, formées à basse température, n'ont pu donner lieu à des phénomènes volcaniques éclatants;

l) Enfin, les roches aquitaniennes, quelquefois presque entièrement formées de fragments ophiolithiques remaniés, reposent toujours en stratification discordante sur les assises liguriennes, et résultent ainsi d'une sédimentation postérieure aux grands plissements des Apennins.

Si M. Taramelli n'a pas résolu toutes les mystères relatifs aux serpentines, on peut dire que ses observations si consciencieuses, et ses conclusions si sobres, auront certainement fait faire un grand pas à la question.

Lausanne, le 4 juin 1879.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE VIENNE. (Mai et Juin 1879.) — **Minéralogie, Géologie, Géographie et Paléontologie.** — 1). *Mollusques fossiles.* — M. le Dr V. Hilber a publié un mémoire sur les Mollusques des couches méditerranées tertiaires de la Styrie centrale, dans lequel sont décrites 45 espèces non encore figurées, ainsi que

Digitized by Google

cinq autres imparfaitement déterminées ou nouvelles pour la Faune fossile de l'Autriche. (Séance du 8 mai 1879.)

2). *Fossiles tertiaires de Perse.* — Les restes organiques rapportés par M. le Dr E. Tietze, proviennent des monts Siokouh, au sud-est de Téhéran.

Les genres *Huître* (10 espèces) et *Peigne* (5 espèces) prédominent. Cette Faune se compose de formes miocènes, mélangées de quelques éléments oligocènes; elle serait donc équivalente à celle des couches de Schio, en Vénétie.

Le calcaire corallien d'Erivan à *Natica crassatina* (couches de Gomberto), décrit par M. Abich, est plus ancien que celui de Siokouh, et le calcaire d'Arménie, dit Supra-nummulitique, appartenant au premier étage méditerranéen, serait d'origine relativement plus récente.—M. Th. Fuchs. (Séance du 15 mai 1879.)

3). *Caverne ossifère de Vijpustek* (*Moravie*). — Les mammifères dont les restes ont été constatés dans cette caverne sont : le Loup-Cervier, le Chat sauvage, le Loup diluvial (*Canis spelæus*), le Chien domestique, le Renard, le Renard arctique (*Vulpes lagopus*), le Goulu (*Gulo borealis*), la Martre, le Putois, l'Hermine, une Chauve-souris (*Vesperugo serotina*), le Mulot, le Rat d'eau, le Lièvre des plaines, le Lièvre des Alpes; le Hamster (*Cricetus frumentarius*), l'Écureuil et le Loir. M. de Hochstetter y a encore reconnu les restes du Mammouth, du Rhinocéros tichorhine, du Cheval et du Bœuf fossiles, du Renne, du Cerf, du Cerf géant (*Cervus euryceros*), du Chevreuil, du Bouquetin, de l'Ours, du Lion et de l'Hyène des cavernes, de sorte qu'on connaît présentement 29 espèces de Mammifères dont les restes ont été trouvés dans la caverne de Vyjpustek. Un grand nombre de ces restes a été acquis par le musée impérial de Vienne.

On peut tirer des conclusions intéressantes de la comparaison de ces restes avec ceux de la caverne de Liebenthal, près Gera (Thuringe), qui, selon MM. Nehring et Lieb, indique que, au commencement de la seconde période diluvienne, cette région étoit couverte au loin d'une steppe aride et dépourvue de forêts. Toutes ces circonstances indiquent que la caverne de Vijpustek a été, pendant un long laps de temps, un repaire de familles d'ours et d'hyènes, fréquenté temporairement par des lions des cavernes, des loups et des loups-cerviers. Les nombreuses galeries latérales, ayant fréquemment une issue vers la surface, peuvent avoir offert un asile aux carnassiers de petite taille, tels que le putois, la martre, etc. Les cadavres de quelques-uns de ces animaux peuvent aussi avoir été amenés par des courants d'eau. Toutefois, la très grande majorité

Digitized by Google

de ces animaux provient évidemment d'animaux qui ont habité cette caverne, ou qui leur ont servi de nourriture. La Faune de la caverne en question porte essentiellement le type d'une Faune *sylvestre*. On peut donc admettre que, durant la seconde période diluviale, alors que l'Allemagne nord et centrale était une steppe, les environs de la caverne étaient une vaste forêt, et que, dans l'une comme dans l'autre de ces deux régions, le climat était conforme à la nature de la surface. Il est également permis d'en conclure que les montagnes et les collines du sud de la Bohême et de la Moravie sont le point de départ duquel les forêts vierges ont envahi de toute part la grande steppe diluviale dn centre de l'Europe au nord de la chaîne des Alpes. Les travaux de la commission préhistorique de l'Académie de Vienne, présidée par M. F. de Hochstetter, porteront en premier lieu sur la hauteur relative au-dessus de la surface et sur l'ordre de succession selon lequel les restes des espèces diluviennes ont été déposés. — M. le prof. K.-Th. Liebe. (Séance du 23 mai 1879.)

4). *Cristallisation de l'Isodulcite.* — La composition chimique de cette subtance est exprimée par la formule : $C_7H_{14}O_6$. Sa cristallisation porte le type monosymétrique. Le rapport des axes est : $a : b : c = 0.99965 : 1 : 0.83814$ $\beta : 84° 44' 38''$. Les formes observées sont : $c = (001) = OP$; $a = (100) = \infty f \infty$; $m = (\bar{1}10) = \infty P$; $q = (011) = f\infty$; $r = (\bar{1}01) = f \infty$. Le plan des axes optiques coïncide avec celui de symétrie; la ligne médiane négative forme avec la normale un angle de 100,4° 46′. L'angle apparent des axes optiques est—2 E dans l'aire,—2 H_a et 2 H_o; l'angle réel est 2U. Ces mesures, et celle de l'exposent de friction moyen, ont été constatées à la lumière de sodium. $2E = 97° 44',5\ 2'$, $2H_a = 60° 40'$, $2H_o = 121° 38'$, $2U = 60° 5' 42''$, $\beta = 1,5042$. — M. le prof. K. Urba. (Séance du 19 juin 1879.)

5). *Brachiopodes fossiles.* — La Faune des Calcaires à Brachiopodes fossiles de Sospirolo, près Bellune, en Vénétie, répond exactement, quant à son facies, à celle des couches de Hierlarz des Alpes septentrionales. Toutefois, elle paraît appartenir à une époque moins reculée que celle de ces couches. Les Oolithes médio-jurassiques de Balin, près Cracovie, renferment un grand nombre d'espèces de Brachiopodes, et se rapprochent ainsi, de même que par le reste de leur Faune, des dépôts contemporains de la Normandie. — MM. V. Uhlig et L. Szajnocha. (Séance du 19 juin 1879.)

6). *Mémoires, etc., présentés à la classe :* — A). *Mollusques terrestres diluviaux* de la Grèce, par M. le Dr V. Hilber. (Séance du 8 mai 1879.)

Digitized by Google

B). *Niobite* et *Minéral titanifère* trouvés en Bohême, par M. le prof. J.-V. Janowski. (Séance du 19 juin 1879.)

C). Vingt feuillets de la carte spéciale de l'empire d'Autriche-Hongrie (échelle $\frac{1}{75.000}$), publiés par l'Institut Royal de géographie militaire. (Séance du 15 mai 1879.)

Mathématiques, Astronomie et Mécanique. — *Mémoires, etc., présentés à la classe :* — A). Solution des *équations différentielles linéaires* au moyen d'integrales simples déterminées, par M. le prof. A. Winckler.

B). Traités de *géométrie*, par M. le prof. C. Le Paige, de l'Université de Liège.

C). Relations entre les *lignes droites* et celles du 2e *ordre* données par un diamètre et une corde conjuguée, par M. le prof. Cl. Barchanek.

D). Relations symétriques du *carré complet*, par M. S. Kantor.

E). Deux *surfaces du* 6e *ordre*, par le même.

F). *Faisceaux de courbes* du 3e et 4e ordre, par le même. (Séance du 15 mai 1879.)

G). *Pentagone complet*, par M. G. Kohn. (Séance du 13 juin 1879.)

Anatomie et Physiologie de l'Homme. — *Ligament pectiné de l'Iris.* — Les prétendus processus de l'Iris ne passent point en continuité dans la membrane de Descemet, mais plutôt percent cette membrane et y sont en partie invaginés. — M. le Dr W.-Ell. Briggs, de Sacramento (Californie). (Séance du 8 mai 1879.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 1er Septembre 1879.

M. Faye offre à l'Académie, au nom du bureau des longitudes, le volume de la *Connaissance des temps pour* 1881, et résume les perfectionnements qui ont été introduits récemment dans cette publication : 1° le nombre des étoiles fondamentales dont les positions sont calculées de dix en dix jours a été porté à trois cents, et le nombre des étoiles polaires calculées pour chaque jour de l'année à dix. 2° On donne une table pour le calcul rapide de la latitude au moyen de l'observation de la polaire. 3° On trouve

Digitized by Google

dans le volume de 1881 de nouveaux éléments destinés à faciliter le calcul des longitudes par les occultations des étoiles ou des planètes; les petites distances lunaires, dans le but de faciliter l'observation de ces phénomènes à la mer.

— *Théorie mathématique des oscillations d'un pendule double*, par M. Peirce. Note de M. Faye. — M. Faye avait suggéré dans la réunion de Stuttgart, l'idée de l'emploi de deux pendules égaux oscillant en sens contraires dans la même amplitude, de manière à rendre fixe le centre de gravité de la partie mobile de l'appareil, la petite torsion résultant, dans la partie supérieure du châssis, du jeu des pendules opposés, ne devant donner lieu qu'à une correction insignifiante et déterminable une fois pour toutes. Cette suggestion ne parut pas être accueillie bien favorablement par la savante assemblée. M. Peirce, dans le mémoire qu'il vient de présenter à l'Académie nationale des sciences aux États-Unis, après une étude mathématique de la question ainsi posée, se prononce très nettement en faveur de la méthode du double pendule.

— M. Faye entretient l'Académie des expériences que M. Langley vient de faire, dans une usine de Pittsbourg, en comparant les effets produits sur une pile thermo-électrique et en second lieu sur un photomètre de Bunsen, exposés d'un côté à la radiation d'un bain de fer fondu dans le convertisseur Bessemer et de l'autre à celle du soleil. Les deux procédés donnent, pour la partie exposée au soleil, des effets bien supérieurs à ceux que produit sur l'autre face un bain métallique porté à une haute incandescence, dont la température est certainement au-dessus du point de fusion du platine.

— *Note sur les températures solaires*, par M. Janssen. — Le mot *température du soleil* manque de précision dans son objet, et les méthodes de mesure adoptées manquent également par leurs bases. En effet, alors même que la surface solaire serait homogène dans toutes ses parties, alors même que cette surface serait débarrassée des immenses enveloppes qui la recouvrent et empêchent son rayonnement de nous parvenir dans toute sa puissance, il resterait encore un élément capital à connaître pour conclure la température de la photosphère de sa puissance rayonnante : c'est son pouvoir émissif, pouvoir qui nous est inconnu. Les méthodes calorimétriques et thermo-électriques employées généralement ne peuvent s'élever, dans leur emploi actuel, jusqu'à nous donner des notions exactes sur les températures réelles de l'astre, pas même pour une *température moyenne*, expression, qui, du reste, n'aurait

Digitized by Google

presque aucun sens pour le soleil. Il me paraît donc que les recherches sur le soleil doivent être entreprises sur des bases nouvelles, et mes travaux tendent depuis longtemps vers ce but. Il faut d'abord considérer, non plus l'astre dans son ensemble, mais dans chacune de ses parties bien déterminées; puis, dans cette étude, ne plus se borner aux instruments calorimétriques, mais y introduire les méthodes analytiques et spécialement la photographie des spectres des portions étudiées. La considération des longueurs d'onde des rayons est capitale quand il s'agit de température, et c'est en employant des méthodes fondées sur cette considération qu'on pourra seulement parvenir à des notions sûres et définitives sur la température des diverses parties du soleil.

— *Sur la constitution chimique des amalgames alcalins.* Note de M. Berthelot. — M. Berthelot étudie tour à tour : 1° *la dissolution des amalgames définis dans le mercure ;* 2° *la caractéristique des amalgames définis.* — Il constate que les deux premiers amalgames du sodium, de même que les deux premiers amalgames du potassium, sont formés sensiblement avec un même dégagement de chaleur depuis le mercure solide, et le troisième amalgame avec un dégagement de chaleur moindre.

— *Sur un projet de canal maritime américain et sur un projet de communication entre l'Algérie et le Sénégal.* Note de M. de Lesseps. — *Projet d'un canal maritime américain.* — J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un volume (in-4° de 666 pages) qui contient le compte rendu des séances des commissions du Congrès et les remarquables rapports auxquels ont pris part des membres de l'Institut de France.

Projet de communication entre l'Algérie et le Sénégal. — M. Duponchel, ingénieur en chef des ponts et chaussées, offre à l'Académie l'exposé des études qui lui ont été confiées par le gouvernement sur un projet de chemins de fer transsahariens.

Afin de faire entrer une question aussi nouvelle dans une voie pratique, le ministre des travaux publics a ordonné une enquête. Mon opinion a été qu'il convenait de commencer par l'établissement de stations télégraphiques, dans les endroits où existent des puits et sur les points qui offriraient la possibilité d'en creuser. Parmi les personnes appelées à donner des renseignements, était le cheik Ben Dris, ancien agha de Tuggurt : je lui ai demandé s'il pensait que le remplissage des chotts projeté par le commandant Roudaire serait une entreprise utile, tant pour la sécurité de nos possessions algériennes que pour nos relations commerciales

Digitized by Google

avec le Sahara et le Soudan : sa réponse a été très affirmative.

— *Sur un moyen de diminuer la perte de force vive dans un ajutage divergent de grandes dimensions dont l'angle est trop ouvert et qu'on peut diviser en plusieurs par des surfaces coniques ayant le même axe.* Note de M. A. DE CALIGNY. — Pour ramener le cas d'un ajutage divergent trop ouvert à celui d'un ajutage divergent d'une ouverture convenable, il suffit de le diviser en plusieurs au moyen de surfaces coniques ayant le même axe. On est obligé de limiter le nombre des surfaces coniques divisant ainsi l'ajutage en plusieurs, parce qu'il ne faut pas augmenter au delà de certaines limites le frottement qui résulterait de l'augmentation des surfaces.

— *Sur un procédé permettant d'obtenir d'un régulateur à boules quelconque le degré d'isochronisme qu'on veut, et de maintenir ce degré d'isochronisme pour toutes les vitesses de régime. Règles pratiques.* Mémoire de M. H. LÉAUTÉ. — *Conclusion.* — Pour obtenir, d'un régulateur à force centrifuge quelconque donné, le degré d'isochronisme qu'on veut, et permettre de maintenir ce degré d'isochronisme quand la vitesse de régime vient à varier, tout en laissant la faculté de modifier cette vitesse sans même arrêter la machine, il suffit de munir ce régulateur d'un contre-poids agissant sur le levier de manœuvre et susceptible de se déplacer le long d'une droite, mobile elle-même autour d'un point fixe par rapport à ce levier. Le point fixe est celui où devrait être placé le contre-poids choisi, pour maintenir en équilibre le régulateur, supposé au repos, dans les deux positions qu'il occupe lorsque le manchon est aux $\frac{1}{10}$ de sa course, comptée à partir du milieu ; il est sur le levier de manœuvre quand le régulateur est isoscèle.

— *Recherches anatomiques et morphologiques, sur le système nerveux des insectes.* Note de M. ED. BRANDT. — La transformation du système nerveux en ganglions a lieu suivant deux types différents : tantôt il se raccourcit, et le nombre des ganglions se réduit chez l'adulte (hyménoptères, coléoptères, lépidoptères, etc.) ; tantôt la marche est inverse, c'est-à-dire que, chez la larve, il n'y a qu'une seule masse centrale au thorax (outre le ganglion sus-œsophagien) et cette masse se décompose en un nombre variable d'autres.

— M. L.-V. TURQUAN adresse un mémoire sur l'intégration d'un nombre quelconque d'équations simultanées entre un même nombre de fonctions de deux variables indépendantes et leurs dérivées partielles du premier ordre.

— *Sur deux nouveaux éléments dans l'erbine.* Note de M. P.-T. CLÈVE. — *Conclusions.* — Le spectre de l'ancienne erbine doit être

Digitized by Google

attribué à trois oxydes distincts. En effet, la couleur des solutions des diverses fractions est sensiblement différente. Tandis que les fractions traitées pour l'ytterbine sont colorées en rose avec un teint violet, les fractions traitées pour l'yttria ont un teint orangé.

Pour le radical de l'oxyde placé entre l'ytterbine et l'erbine, qui est caractérisé par une bande x dans la partie rouge du spectre, je propose le nom de *thulium*, dérivé de Thulé, le plus ancien nom de la Scandinavie. Le poids atomique Tm de ce métal doit être environ 113 (son oxyde étant RO).

L'*erbium* vrai, auquel on doit attribuer les bandes communes, a probablement pour poids atomique, 110 à 111.

Le troisième métal, caractérisé par deux bandes y et z, et qui se trouve entre l'erbine et la terbine, doit avoir un poids atomique inférieur à 108. Son oxyde paraît être jaune. Je propose pour ce métal le nom de *holmium*, Ho, dérivé du nom latinisé de Stockholm, dont les environs renferment tant de minéraux riches en yttria.

M. J. Lawrence Smith exprime l'opinion que les travaux doivent être dirigés, autant que possible, vers la purification des terres; jusqu'à ce qu'on arrive à les obtenir pures, on ne pourra qu'indiquer leurs positions relatives parmi les éléments.

— *Synthèse partielle du sucre de lait et contribution pour la synthèse du sucre de canne.* Note de M. E. Demole.

Conclusions. — Il y a identité complète entre les deux éthers octacétiques et les deux sucres qui en dérivent. L'action de l'anhydride acétique sur les glucoses me paraît devoir être interprétée de la façon suivante : 2^{mol} de glucose différentes ou semblables se trouvent-elles en présence d'un déshydratant, elles se transforment en leurs anhydrides (glucosane, etc.). L'action subséquente de ces anhydrides de glucose sur l'anhydride acétique conduirait alors à un éther des diglucoses, de la même façon que l'oxyde d'éthylène (2^{mol}), ainsi que l'a montré M. Wurtz, additionne l'anhydride acétique (1^{mol}) pour donner un éther du diglycol.

— *Réaction des tungstates en présence de la mannite.* Note de M. Klein. — *Conclusion.* — Ces nouveaux essais, répétés un grand nombre de fois, confirment les résultats consignés dans ma note du 21 juillet; ils prouvent qu'en présence du sucre *pur* l'hypobromite de soude dégage tout l'azote de l'urée et rien de plus. Dans ma pratique de chaque jour, je ne me sers que de sucre de canne, parce qu'il est toujours facile de se le procurer dans un état de pureté satisfaisant.

Digitized by Google

— *Sur les effets physiologiques du formiate de soude.* Note de M. Arloing. — Les effets observés sur la respiration et la colorification ainsi que la dose toxique assignent au formiate de soude un rang parmi les médicaments défervescents. Nous signalons ce composé à l'attention des médecins, qui pourraient l'employer dans un certain nombre de cas où l'on redoute l'action du salicylate de soude, car le formiate ne congestionne pas les reins comme le salicylate et ne modifie pas le cœur aussi profondément que cette dernière substance.

— *De quelques faits relatifs aux contractures*, note de MM. Brissaud et Ch. Richet. — *Conclusions.* — Entre le tonus normal, la catalepsie, la crampe vulgaire, la contracture myo-réflexte et la contracture des hémiplégiques il y a de très étroits rapports. Il est probable que si l'attention des médecins est fixée sur ce point, ils observeront toutes les formes de trahison entre ses divers états.

— *Recherches morphologiques et zoologiques sur le système nerveux des insectes diptères*, note de M. J. Kunckel. — *Conclusions.* — Si nous passons en revue les différentes familles de diptères, nous constaterons que ces divisions, toutes basées sur les caractères extérieurs, n'ont pas une valeur égale; nous reconnaîtrons que les hippoboscides, les nyctéribides, les œstrides, les muscides calyptérées, qui ont les centres nerveux thoraciques et abdominaux confondus en une seule masse méritent d'être réunis en un groupe particulier; que les conopides et la plupart des mucides acalyptérées, qui ont deux centres nerveux, l'un thoracique, l'autre abdominal, doivent former un deuxième groupe; que les syrphides, qui ont un centre thoracique et deux centres abdominaux, constituent un groupe très naturel; que les tabanides et les stratiomydes, ayant une masse thoracique et cinq masses abdominales, forment un quatrième groupe; que les thérévides, qui ont deux centres thoraciques et cinq abdominaux, doivent faire partie d'un groupe spécial, ainsi que les scénopinides, qui possèdent trois centres thoraciques et cinq abdominaux; que les xylophagides, les empides, les asilides, les bombylides, les bibionides, les culicides, les chironomides, les tipulides, les rhyphides, les mycétophilides viennent tous se ranger dans un septième groupe ayant deux ou trois centres thoraciques plus ou moins confondus et toujours six centres abdominaux. Les dolichopodides, classés généralement près des Leptides, possèdent deux centres thoraciques et pas de centre abdominal; ils se rapprochent, par conséquent, des muscides.

— *Sur la pluralité des noyaux dans certaines cellules végétales*, note

Digitized by Google

de M. M. Treub. — *Conclusions.* — La *formation cellulaire libre* peut être considérée, à un certain point de vue, comme un terme de transmission entre les cellules à plusieurs noyaux et la division cellulaire. D'autre part, les résultats auxquels je suis arrivé tendent à amoindrir, pour quelques cas du moins, l'importance d'une segmentation du protoplasma en *cellules*, et à faire attacher plus de valeur aux noyaux cellulaires.

— *Rectification à une communication du 17 mars dernier.* Note de M. Feltz, présentée par M. Pasteur. — Grâce à M. Pasteur, j'ai pu me convaincre de l'identité qui existe entre la bactéridie du charbon et le bâtonnet trouvé dans le sang d'une femme, qui a présenté tous les symptômes de la fièvre puerpérale grave.

— *Sur les salénidées du terrain jurassique de la France.* Note de M. Cotteau, présentée par M. Hébert. — *Conclusions.* — Sur les dix-neuf espèces de *salénidées* que nous a fournies le terrain jurassique de la France, quinze sont propres aux différents étages dans lesquels on les rencontre, et peuvent être considérées comme essentiellement caractéristiques. Quatre espèces seulement. *A. spinosa* Ag., *A. Marioni* Cott., *A. angularis* Ag. et *Pseudosal. aspera* Etall., passent d'un terrain dans un autre, et encore ces passages ont-ils lieu presque toujours entre des étages immédiatement en contact, par exemple entre les étages bajocien et bathonien pour l'*A. spinosa*, entre les étages corallien et kimméridgien pour l'*A. angularis* et le *Pseudosal. aspera*. Nous ne connaissons jusqu'ici aucune espèce de *salénidées* qui soit commune au terrain jurassique inférieur et au terrain jurassique supérieur.

— M. Loir adresse à l'Académie, par l'entremise de M. Pasteur, un mémoire intitulé : « Sur la double fonction chimique (alcool, aldéhyde) de divers acides monobastiques organiques.

— *Sur les formes hémiédriques des aluns.* Note de M. Lecoq de Boisbaudran. — J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un octaèdre d'alun portant quatre faces lisses et quatre faces rugueuses, disposées de façon à représenter la réunion de deux tétraèdres inverses, ce qui, à ma connaissance, n'avait pas été encore observé. Cette pièce a été obtenue en plongeant pendant quelques heures un octaèdre d'alun chromo-potassique dans une solution légèrement sursaturée d'alun alumino-ammoniacal basique, c'est-à-dire donnant des cubes par une cristallisation lente.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno

Saint-Denis. — Imp Ch. Lam[illegible], [illegible], rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Université catholique de Paris. — Les évêques fondateurs de l'Université catholique de Paris se sont réunis à l'archevêché, les 3 et 4 septembre, pour la session annuelle de leur conseil supérieur. Cette réunion, dont le but était l'expédition des affaires ordinaires de l'Université, et notamment l'examen des comptes et le vote du budget, empruntait aux circonstances actuelles un intérêt particulier, l'un des effets des lois Ferry ayant été d'appeler plus que jamais l'attention et aussi la sympathie sur ces importantes créations, courageusement entreprises par les catholiques de France sous la direction de leurs évêques.

L'examen des comptes a démontré que, malgré les menaces suspendues au-dessus des Universités libres, malgré la concurrence de plus en plus onéreuse des autres œuvres que la guerre partout déclarée aux écoles chrétiennes impose à la charité, la situation financière de l'Université catholique est satisfaisante : les recettes ont répondu aux prévisions, le capital des fondations s'est augmenté, et l'exercice prochain promet de s'ouvrir dans des conditions rassurantes.

Les résultats de l'enseignement donné pendant l'année qui vient de finir ne sont pas moins consolants, L'Université compte environ quatre cents étudiants. Les examens de la Faculté de droit ont fait honneur à l'institution du jury spécial, et il a été démontré une fois de plus que le niveau des épreuves y est plus élevé qu'au jury de l'État, par l'effet naturel de l'émulation entre les examinateurs. Ce sont les élèves les plus forts de chaque promotion qui ont opté pour le jury spécial, et la proportion des admissions a été plutôt moindre que devant l'autre jury : soixante-quinze pour cent au lieu de quatre-vingts pour cent, preuve évidente que la moyenne des exigences est plus haute. Il y a eu cette année trois cent trente-quatre examens de droit, dont cent quatre-vingt-neuf devant le jury spécial et cent quarante-cinq devant le jury de l'État. Les examens du doctorat ont été particulièrement honorables pour la Faculté.

Les installations de la Faculté des sciences ont achevé de se compléter, et présentent aujourd'hui un ensemble tel qu'aucune

Digitized by Google

école scientifique en France, à part la Sorbonne, ne peut lui être préférée. Le choix des professeurs répond à la valeur des instruments de travail, et assure aux jeunes gens que séduisent les hautes investigations de la science tous les secours propres à les diriger dans leurs études.

La Faculté des lettres s'était accrue cette année d'un cours de littérature étrangère, et l'ensemble des cours, exercices et conférences qui préparent à la licence, y est aujourd'hui très complet.

En présence de ces résultats, le conseil a renouvelé l'assurance donnée aux amis de l'Université par M. le vice-recteur, dans sa circulaire du 10 juillet dernier, et a décidé que la rentrée des diverses Facultés se ferait le 5 novembre prochain dans les conditions accoutumées.

Les évêques fondateurs ont la conviction de se conformer au sentiment public et au vœu des pères de famille en poursuivant une œuvre que le dévouement à la jeunesse, l'amour de la religion et de la patrie leur ont fait entreprendre. Grâce à Dieu, la liberté de l'enseignement, qui se confond avec la liberté des consciences, a encore des défenseurs, et de récentes et significatives manifestations de l'opinion font voir que la grande majorité du pays est avec eux. Quoi qu'il arrive, néanmoins, les évêques useront de tous les droits qui leur seront laissés pour répondre à la confiance des familles chrétiennes. C'est à cette confiance qu'ils s'adressent aujourd'hui pour demander aux étudiants et à leurs parents de ne pas hésiter, plus que ne font les patrons de l'Œuvre, à la soutenir de leur générosité et de leur concours personnel. L'honneur et l'intérêt se réunissent pour commander à tous de ne pas abandonner, devant des menaces d'un jour, une cause qui ne peut pas être définitivement vaincue, parce qu'elle est celle de la justice et de la liberté.

— *Communication télégraphique de l'heure à Paris.* — Chacun sait que les horloges de Paris présentent entre elles des écarts assez considérables pour causer aux habitants de sérieux embarras. Dès 1877, l'administration s'était préoccupée de remédier à cet état de choses, et avait institué dans ce but une commission chargée d'étudier la question et de présenter un projet. A la suite d'un travail très étendu, cette commission a conclu à l'unification de l'heure dans Paris au moyen de l'électricité. La combinaison consiste : 1° en une horloge de temps moyen placée à l'Observatoire; 2° en un réseau télégraphique mettant en communication ce régulateur avec douze horloges à secondes semblables à celles déjà

Digitized by Google

installées au bureau central des télégraphes. Chacune de ces horloges constituera un centre secondaire, d'où devra rayonner la remise à l'heure des cadrans des horloges actuelles, dont le mécanisme est conservé. Ce projet ayant été définitivement approuvé, le préfet de la Seine vient de passer avec l'administration des lignes télégraphiques un traité pour l'établissement et l'entretien des fils télégraphiques destinés à assurer l'unification de l'heure dans Paris. La dépense est relativement peu élevée : elle ne dépasse pas 80,000 fr. pour frais de premier établissement, et 7,500 fr. pour frais d'entretien annuel.

— *Vigne ressuscitée.* — A Neuvic (Charente-Inférieure), des vignes malades, abandonnées, et qu'on voulait arracher, situées dans le pays bas, c'est-à-dire dans des terrains frais, ont repoussé cette année ; la végétation en est magnifique, mais il n'y a pas de fruit. Tout fait espérer une récolte pour l'année prochaine; les sarments sont nourris et bien venants. C'est là un fait dont on peut se convaincre facilement et qui prouve qu'on ne doit pas désespérer.

— *Le microphone des sourds.* — M. P. Bert s'est imposé la tâche de faire entendre distinctement les personnes incomplètement sourdes. Les téléphones ou les microphones ordinaires ne sont aptes qu'à transmettre les sons des solides ; ils restent insensibles aux vibrations de l'air. M. P. Bert, avec l'aide de M. d'Arsonval, a construit un microphone nouveau, qui permet à un sourd d'entendre un orateur à une certaine distance, l'appareil récepteur du son étant placé à $1^{m},50$ de l'orateur, et l'auditeur pouvant être à une distance indéfinie. Cet appareil présente, entre autres perfectionnements, la faculté de reproduire les sons avec une amplitude proportionnelle à celle de l'émission et avec leur timbre propre.

— *Télescope géant.* — On construit en ce moment, dans la ville de Cambridge (Massachussetts), un énorme télescope destiné à l'observatoire russe de Pulkowa. Ce sera le plus grand instrument astronomique qui existe. L'ouverture du disque aura 36 pouces, et même davantage, si la limite de la vision peut être poussée plus loin. Le télescope de l'observatoire naval des États-Unis et celui de l'observatoire de Chicago, les plus forts que l'on ait jamais construits, n'ont que 27 pouces de disque.

— *Libre échange et protection.* — Dans une remarquable conférence faite à Tarare, M. de Saint-Victor a prouvé, par les faits et les chiffres, que l'utopie à laquelle se rattache le régime actuel, qu'on voudrait maintenir, mène tout droit la France à sa ruine, attendu qu'elle est le pays qui produit aux plus hauts prix de revient; et que

Digitized by Google

le libre échange ne peut profiter qu'aux pays qui produisent au plus bas prix. L'Angleterre hier, l'Amérique demain, voilà les pays qu'enrichit le libre échange en ruinant les autres, et avant tout la France. Les importations de grains et de viandes d'Amérique ne peuvent que s'accroître et accélérer la ruine de la culture française. Qui ne voit les mesures protectrices prises par les autres États, pendant qu'on nous pousse, à l'aide de phrases creuses, à jouer un rôle de dupes et de victimes. La conférence de M. de Saint-Victor forme une petite brochure en vente à l'imprimerie Jevain, rue Sala, 42, à Lyon.

— *Poneys asiatiques.* — Un lot de poneys siamois et de Baykeke vient d'arriver au Jardin d'acclimatation. Ces excellents petits chevaux ont pris place dans les étables. Ils vont être dressés et serviront bientôt de monture à nos bébés. La petite cavalerie du Jardin est d'une docilité exemplaire; elle ne compte pas moins de 150 têtes en ce moment.

— *Trichinose à Berlin.* — — En présence de nombreux cas de trichinose constatés dans ces derniers temps, les autorités de cette ville ont pris des mesures très sévères concernant l'exécution du contrôle de la viande de porc à l'aide du microscope. Ces mesures sont les suivantes : « Celui qui tue ou fait tuer un porc dans l'intention d'en vendre ou la viande ou la charcuterie fabriquée avec cette viande, est tenu de faire examiner l'animal abattu par un inspecteur des viandes qui, à l'aide du microscope, s'assure de la présence ou de l'absence de trichines. La viande ne peut être découpée que sur la délivrance d'un certificat de l'inspecteur constatant qu'elle est exempte de trichines et après l'apposition du timbre sur le porc tué. Les contraventions à cet arrêté sont punies d'une amende de 3 à 30 marcks, et, en cas d'insolvabilité, de la prison. »

— *Invasion d'abeilles.* — Après les papillons, les abeilles. Les journaux de Rouen signalent une invasion d'essaims d'abeilles dans plusieurs maisons de cette ville. Ce curieux phénomène s'est produit avec une intensité remarquable. Rue de la Grosse-Horloge, chez un confiseur, des légions d'abeilles ont pris possession de ses ateliers, à tel point qu'il a été impossible aux ouvriers de continuer leurs occupations. Presque partout le personnel de la maison a été piqué; l'un des employés s'est même vu maltraiter par ces abeilles de telle façon, qu'il a dû recevoir des soins spéciaux. On a tenté d'abord de se débarrasser de ces hôtes importuns en brûlant du soufre pour les asphyxier; les abeilles se sont contentées de se réfugier aux étages supérieurs, puis, quand la fumée s'est apaisée,

Digitized by Google

elles sont redescendues : les murs étaient couverts, par endroits, de plaques de plusieurs centimètres d'épaisseur.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du 5 au 11 septembre 1879.* — Fièvre typhoïde, 34; rougeole, 11; scarlatine, 1; variole, 16; croup, 13; angine couenneuse, 13; bronchite, 30; pneumonie, 44; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 81; choléra nostras, »»; dysenterie, 2; affections puerpérales, 7; érésipèle, 2; autres affections aiguës, 230; affections chroniques, 409, dont 156 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 47; causes accidentelles, 28; total : 968 décès contre 920 la semaine précédente.

— *Œuvres chirurgicales et médicales* du Dr G. Guillon père. — Cathétérisme. — Stricturotomie. — Lithotripsie. — Diphtérite. — Procréation des sexes à volonté. — Maladie de Napoléon III. — Un beau vol. in-8, avec planches et figures. Paris, 1879 (1).

Quand un homme a marqué, entre ses contemporains, par ses efforts persistants et les améliorations qu'il a apportées au domaine de l'art, c'est un besoin, un devoir pour lui, de consigner en un exposé complet l'histoire des phases de travail et de luttes qu'il a traversées pour arriver au but dont il s'est plus ou moins approché.

Telle est la pensée à laquelle répond ce livre, substantiel au fond, original et parfois personnel dans la forme, qui sera accueilli avec faveur, tant à cause des aperçus ignorés qu'il révèle qu'en raison des péripéties émouvantes dont il est le tableau.

L'œuvre de M. le Dr Guillon père ne date pas d'hier. Dès 1820, sa *Thèse inaugurale* nous montre le praticien, ardent et novateur, aux prises avec les difficultés de la consolidation vicieuse du fémur, qu'il corrige à l'aide de moyens de déligation heureusement combinés. Voué, depuis, plus spécialement à l'étude des affections de l'appareil génito-urinaire, M. Guillon dote la science des *bougies* et *sondes en baleine*, à bout olivaire, à renflements successifs, qui résolvent les difficultés réputées indomptables du cathétérisme urétral.

Plus tard, abordant la thérapeutique autrement ardue des calculs vésicaux, à l'heure où la lithotripsie fait son apparition contestée, il affirme cette précieuse découverte par l'invention du *brise-pierre courbe, à évacuateur et à levier*, modification inappréciable, dédaignée durant de longues années par des personnalités envieuses, et dont la pratique a sanctionné l'excellence.

On lira, avec non moins d'intérêt, dans l'ouvrage que nous annon-

(1) Aux bureaux de la *Gazette médicale de l'Algérie*, 29, rue Bergère, à Paris.

Digitized by Google

çons, les chapitres consacrés : 1° au perfectionnement de l'appareil de Desault pour le traitement des fractures de la clavicule; 2° à l'emploi des cataplasmes à l'intérieur; 3° à un nouveau traitement de la diphtérite. Reprenant une thèse, qu'on pourrait faire remonter à Hippocrate, sur la *procréation des sexes à volonté*, M. le Dr Guillon, s'il n'apporte pas d'arguments inédits à la théorie de Millot, nous captive pourtant par une analyse piquante des travaux de Girou de Buzareingues, Knight, Ratke, Marck, Thury, Warner, et par une attrayante revue des communications qu'a suscitées son appel aux académies et à la presse, pour remettre sur le tapis une question toujours pleine de curiosité.

Le volume se termine par des notes justificatives, historiques et édifiantes sur la justice distributive des académies et la maladie de Napoléon III, deux fois le client de notre octogénaire confrère.

La jeunesse studieuse, les praticiens liront avec fruit ces pages instructives, qui leur apprendront comment le labeur persévérant triomphe des difficultés de l'art et des obstacles que les passions humaines y ajoutent; comment le mérite et les services rendus finissent par l'emporter sur les rivalités comme sur les persécutions auxquelles se heurtent les plus vaillants athlètes du progrès, du dévouement à la science et à l'humanité. — E. Fournié.

— *Essais de lexicologie médicale. — Note pour servir à l'histoire de la fluxion*, par le Dr Clermont, ancien interne des hôpitaux. Paris, Delahaye et Ce, place de l'École-de-Médecine. — Voici en quels termes l'auteur présente son consciencieux travail au public médical : « Je me suis renfermé autant que possible dans mon sujet. Il eût été trop facile d'en sortir à la faveur des mots voisins, celui de *catarrhe*, par exemple. D'ailleurs, même restreint, le sujet aurait été trop étendu s'il eût fallu donner les jugements de tous les auteurs. On s'est borné à quelques-uns et aux Lexiques : cela peut suffire, puisqu'il ne s'agit que d'établir une tradition. J'ai, en général, donné des traductions au lieu des textes, ce qui eût été abusif à cause de leur longueur; j'ai d'ailleurs soigneusement indiqué les moyens de s'y référer. Mon étude se compose de cinq chapitres, répondant à cinq périodes historiques à peu près distinctes : la première est la période antique, celle d'Hippocrate et de Galien; la seconde est la néo-grecque, elle correspond à la Renaissance; la troisième est celle des XVIIe et XVIIIe siècles, où la fluxion a perdu son ancienne valeur et n'est plus qu'un nom du catarrhe; la quatrième est celle qui commence à Bordeu et à Barthèz, et se continue dans l'École de Montpellier; la cinquième est l'époque moderne, commençant avec ce siècle. »

Digitized by Google

Chronique d'astronomie. — *Étude sur la planète Jupiter*, par M. Edouard GAND, adressée au *Mémorial d'Amiens*. — « Votre bienveillant article d'hier me décide à rompre le silence sur les diverses observations que j'ai communiquées à l'Académie des sciences, dans mes lettres des 13, 16 et 17 courant, à propos de Jupiter.

La saison pluvieuse que nous venons de traverser ne m'avait point permis depuis bien longtemps de contempler, selon ma coutume, la voûte étoilée avant de me livrer au sommeil.

Par exception, la nuit du lundi, 11 août, fut remarquablement belle. L'atmosphère était d'un calme parfait; sa limpidité laissait voir, dans tout leur éclat, les constellations, la voie lactée, ainsi que nos plus brillantes planètes, — Jupiter, Saturne et Mars, — toutes les trois échelonnées à courte distance sur la ligne zodiacale.

Jupiter, qui est environ quatorze cents fois plus gros que la terre, ouvrait la marche. Jamais je ne l'avais vu si majestueux ni si resplendissant. Des conditions exceptionnelles et très rares de proximité, concouraient à la détermination de ce résultat. Aussi m'empressai-je de diriger, vers l'astre aux quatre lunes, l'excellente lunette achromatique qu'un de mes bons amis a bien voulu me confier.

Ce soir-là, Jupiter avait deux satellites à sa droite et deux à sa gauche. Les bandes obscures qu'on remarque vers l'équateur de ce globe immense, étaient parfaitement visibles.

Jusqu'alors, rien que de très ordinaire dans l'aspect que ce groupe offrait à mes regards, et je m'en serais tenu à un simple examen, si je n'avais été frappé par l'espèce d'illumination *exagérée* qui semblait régner dans l'étendue où l'on observe les cinq disques reflétant la lumière solaire.

J'avais, il est vrai, depuis très longtemps, remarqué cette lueur pâle dans l'étroit milieu qu'occupe le monde jovien; mais je l'avais toujours considérée comme étant la conséquence des cinq points radieux qui rayonnent à la fois dans un si petit espace apparent.

Or, vous le savez, mon cher directeur, la curiosité de l'observateur est presque toujours excitée par certaines choses qui, pour tout autre, sembleraient être des plus insignifiantes.

Je voulus donc savoir le pourquoi de l'excès d'intensité actuelle dans la lueur en question. Voici comment j'opérai pour tâcher d'obtenir quelque révélation plus précise sur ce fait anormal, dû probablement à la distance presque *minima* qui existe actuellement entre nous et Jupiter.

Je dirigeai sur lui l'instrument de manière que l'objectif devançât, de la valeur d'un diamètre et demi, le groupe total du

Digitized by Google

monde en miniature, et j'attendis que les cinq globes du système se présentassent successivement devant le champ de vision.

Je m'attendais à ce qu'une sorte d'aurore, très vague au début, puis graduellement accentuée, précéderait l'arrivée du premier satellite.

Mais quelle ne fut pas ma surprise en apercevant tout d'abord un arc très net, se détachant avec une grande pureté sur le fond obscur du ciel, — fond d'autant plus noir que notre lune était absente en ce moment.

Je vis alors grandir le cercle au fur et à mesure que, par suite de la rotation de la terre, le groupe avançait vers le centre de l'objectif de la lunette.

Une première lune apparut, puis une seconde. La courbe persistait et grandissait toujours, et il me sembla qu'elle était le contour d'un immense globe nébuleux, dont la diaphanéité pouvait laisser passer les rayons de très petites étoiles, ainsi que j'ai pu le constater dans une observation plus récente.

Mais, quand Jupiter pénétra à son tour dans le champ de l'objectif, son éclat effaça la périphérie de la nébulosité ; — il ne resta plus que l'illumination dont j'ai parlé plus haut.

J'attendis que Jupiter traversât l'objectif. Lorsqu'il disparut, les deux autres lunes, dont le rayonnement est relativement très faible, permirent au contour opposé de la sphère gazeuse de se dessiner franchement lui-même sur le fond obscur du ciel. Je répétai cette expérience dans tous les sens, en laissant toujours caché le globe principal, et je parcourus ainsi toute la circonférence de la nébulosité.

Le lendemain, — nuit du 12 août, — le même phénomène se représenta, mais dans des conditions plus remarquables encore, les lunes s'étant portées, toutes les quatre, d'un même côté de Jupiter. J'aurai l'occasion, dans un travail spécial, de revenir sur cette observation importante.

Le jour suivant, 13 août, j'écrivis à M. le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences pour lui signaler la particularité que je viens de décrire. — Deux figures accompagnaient cette communication.

Pendant les nuits des 13, 14 et 15 août, le ciel resta couvert. — Impossible d'observer le phénomène.

Un orage eut lieu dans l'après-midi du samedi. L'atmosphère, balayée, devint d'une extrême limpidité. Vers dix heures du soir, les étoiles brillaient du plus vif éclat. Je me hâtai de démonter les tubes de la lunette et d'en nettoyer les verres avec le plus grand soin.

Digitized by Google

Je revis le monde mystérieux qui m'avait tant intrigué. Plus de doute, Jupiter était une PLANÈTE NÉBULEUSE au sein de notre système solaire; et la matière diaphane, dans laquelle les cinq astres étaient immergés, pouvait s'assimiler, jusqu'à un certain point, à celle du cercle C, obscur et transparent, qui constitue le grand anneau le plus rapproché de Saturne.

Je courus à mon pupitre..... Avant onze heures, une nouvelle lettre était jetée à la boîte pour M. le secrétaire perpétuel. J'y demandais qu'on voulût bien se hâter de provoquer un examen immédiat à l'Observatoire; car, en vérité, le phénomène, bien qu'étudié sérieusement et avec la plus grande attention, me paraissait tellement étrange, que je craignais d'être sous le coup d'une illusion persistante.

D'ailleurs, la terre marchait rapidement sur son orbite, et il était à craindre que, les conditions de voisinage se modifiant de minute en minute, le phénomène perdît de son intensité au point de devenir presque invisible à un moment donné. Il fallait donc s'empresser de constater le fait.

Je repris ma lunette à minuit et demi. Le phénomène s'accentuait de plus en plus; et, je dois l'avouer, je fus vivement impressionné à la vue de ce merveilleux spectacle.

Voici la dépêche télégraphique que j'adressai, dimanche matin, 17 courant, à l'Académie des sciences :

« M. Bertrand, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences : Amiens, dix heures et demie du matin :

« Quatrième observation sur Jupiter faite cette nuit à minuit et demi. Phénomène dans toute sa splendeur. Nébulosité diaphane, comparable à un immense globe de cristal, au centre duquel brillent les cinq astres du monde jovien.

« Un immense rayon blanchâtre jaillit de ce globe illuminé et semble, comme un appendice ou aigrette cométaire, se diriger vers le soleil. Un autre rayon, moins long et moins apparent, se montre à l'opposite.

« Confirmation des observations faites les 11, 12 et hier soir, — dont je vous ai entretenu dans mes lettres des 13 et 16 courant. »

Une dernière lettre, datée du même dimanche, 17 août, contenait un dessin reproduisant ce beau phénomène.

Je résume en deux mots ce qui précède : — Nous aurions donc, dans notre système solaire, les miniatures des grandes et bizarres apparitions que de puissants télescopes nous révèlent dans les amas d'étoiles, ou plutôt dans les innombrables voies lactées qui, semblables à la nôtre, se détachent sur de fabuleux lointains?

Digitized by Google

Un mot encore : — N'oublions pas qu'en astronomie, il reste toujours, comme dans toutes les sciences, quelque chose à découvrir.

La planète Vulcain, et les deux lunes de Mars, n'ont-elles pas été aperçues pour la première fois, dans ces dernières années? »

Chronique agricole. — *L'Institut agricole de Beauvais.* — L'année scolaire de l'Institut agricole de Beauvais s'est close, avec celle des classes du pensionnat et du cours normal des élèves instituteurs, par une distribution solennelle des prix à laquelle toutes les autorités de la ville et de nombreuses notabilités agricoles des environs s'étaient empressées d'assister.

M. l'abbé Thémé, archiprêtre de la cathédrale, qui présidait la séance, a retracé, dans une éloquente allocution, les travaux des fondateurs de ce magnifique établissement : le frère Menée, M. de Toqueville, M. Gossin, et l'appui que leur prêtèrent M. Randoin, préfet de l'Oise, et Mgr Gignoux, l'éminent et regretté évêque de Beauvais. Il a rendu justice au frère Eugène, le savant continuateur du frère Menée, et à ses dignes et dévoués collaborateurs, dont le savoir égale les vertus et le dévoûment à toute épreuve.

Puis, s'adressant aux assistants, M. l'abbé Thémé a défini en excellents termes le véritable enseignement *national*, qu'on s'efforce aujourd'hui de démolir, en alléguant la prétention de le perfectionner.

Aux examens de sortie de l'Institut agricole, le brevet de capacité a été délivré à MM. L. Decormeilles, de Paris; Roger et Scheffter, id.; S. Crepeaux, de Neuilly (Seine); A. Durnerin, de Paris; G. Mitaine, de Paris; E. Leroy, d'Abbeville; P. Levaux, de Paris; P. de Lange de Meux, d'Orléans.

Le jury a décerné une médaille d'or à M. A. Durnerin; — des médailles d'argent à MM. R. Scheffter, P. Levaux, S. Crepaux; — des médailles de bronze à MM. G. Favreau, de la Charente; T. de la Torre, de Mexico. — Médaille d'argent à M. Mitaine, de Paris, pour ses travaux agricoles pratiques. — Médailles de bronze à MM. Ch. Deceny, de Rouen; R. Scheffter, de Paris.

Un fait curieux à remarquer dans cette liste, c'est que Paris fournit la moitié des lauréats, et que les autres appartiennent aux villes d'Orléans, Abbeville, Rouen. — Bref, ce sont ces grandes villes qui envoient des élèves à nos écoles d'agriculture, pendant que les campagnes en éloignent les fils d'agriculteurs pour les envoyer grossir dans les villes l'armée des déclassés et des aventuriers politiques.

Digitized by Google

Le cours normal des frères de Beauvais a donné des résultats significatifs, au moment où les passions haineuses s'acharnent contre l'enseignement de ces excellents instituteurs.

Les quarante-six élèves du cours normal ont obtenu leur brevet de capacité, la plupart avec le plus brillant succès.

Ces jeunes gens ont montré qu'ils possèdent non seulement les matières de l'enseignement primaire proprement dit, mais aussi de solides notions élémentaires sur l'économie rurale, le jardinage pratique, l'apiculture, sur l'histoire naturelle, et qu'ils seront très capables de former les bons instituteurs que réclament nos communes rurales pour préparer les enfants à la vie agricole et les rattacher à cette précieuse vocation.

Les nombreux instituteurs formés par les frères de Beauvais, qui répandent cet enseignement dans les communes rurales, ont valu aux maîtres qui les ont formés les sympathies et la reconnaissance de tout le département, et l'on doute que l'école normale, qui coûtera des sommes énormes au département, puisse donner des maîtres aussi capables.

Chronique de géographie. — Une expédition scientifique digne d'un grand intérêt vient d'être entreprise. Il s'agit d'une mission placée sous les ordres de M. Perrier, chef d'escadron d'état-major et membre du Bureau des longitudes.

Cette mission a pour but la liaison géodésique de la péninsule hispanique au continent africain, au moyen de triangles jetés par-dessus la Méditerranée. Les côtés de ces triangles n'auront pas moins de 300 kilomètres de longueur. Jamais les géodésiens n'ont opéré sur de pareilles distances; aussi, les procédés employés jusqu'à ce jour se sont-ils trouvés complètement insuffisants. Il a donc fallu imaginer de nouveaux appareils, pour lesquels un crédit de 20,000 francs a été demandé aux chambres.

Le bon accord du gouvernement français et du gouvernement espagnol a rendu possible cette importante entreprise.

M. Merino, astronome de l'observatoire de Madrid, a été chargé par son gouvernement d'arrêter, de concert avec M. le commandant Perrier, les dispositions de l'expédition.

Deux points voisins de Carthagène, distants de 80 kilomètres, ont été choisis sur la côte d'Espagne, et deux autres points ont été pris en face, sur la côte africaine.

Les stations espagnoles, situées sur des sommets de la Sierra-Nevada, à 3,000 mètres de hauteur, sont confiées à M. Merino, aidé de plusieurs autres savants ; les stations françaises sont confiées

Digitized by Google

au commandant Perrier, assisté de M. Charles de Villedeuil et de plusieurs officiers d'état-major rompus par une longue pratique aux observations géodésiques et astronomiques.

La première partie des opérations comprendra les déterminations astronomiques des différences de longitude des stations. Vu l'absence de fil télégraphique entre la côte d'Espagne et d'Afrique, les observateurs se communiqueront successivement l'heure de leurs stations au moyen de signaux lumineux. On sait en effet que le problème des longitudes revient à déterminer la différence des heures de deux points considérés.

La source lumineuse employée pour rendre les signaux visibles, même au moyen d'une lunette, doit être très intense ; aussi fera-t-on usage de la lumière électrique.

Chronique d'histoire naturelle. — *Le parc des tortues.* — Voici une nouvelle création, au Jardin des Plantes, qui intéresse vivement les promeneurs : Dans la partie nord de ce jardin, non loin du palais des serpents, on vient de créer un vaste parc, exclusivement réservé aux tortues et aux caïmans ou crocodiles.

Depuis plusieurs années, le directeur de la ménagerie (section des reptiles) proposait cette création pour essayer d'acclimater les crocodiles en plein air et de les laisser en liberté dans un espace relativement étendu.

Le nouveau parc est divisé en cinq enceintes entourées de grilles de fer à hauteur d'appui. Les quatre petits parcs de côté sont réservés aux tortues. On voit là des tortues microscopiques et, à côté, la tortue éléphantine, un véritable monument ambulant.

Chacun de ces petits parcs est pourvu d'un bassin entouré d'un superbe tapis de gazon.

C'est dans le carré du milieu que sont placés les crocodiles et les caïmans, que l'on peut voir, à une distance de quelques mètres seulement, se livrant à leurs ébats dans un grand bassin. Plusieurs de ces amphibies ont la manie de se tenir pendant quelque temps hors de l'eau, sur le rebord du bassin ; mais, au moment où on les croit plongés dans un sommeil léthargique, d'un bond, et comme poussés par un ressort, ils se précipitent de nouveau dans l'eau.

On comprend si ces excercices amusent les enfants.

On a l'intention de laisser plusieurs de ces reptiles dans leur parc durant l'hiver prochain.

Digitized by Google

PHYSIQUE PHYSIOLOGIQUE.

—

Sur la théorie physique de la métalloscopie, par M. Romain Vigouroux. — Dans une note lue à la dernière séance de la Société de biologie, M. Onimus a esquissé une théorie physique de la métalloscopie. Autant que nous avons pu en juger par le résumé que nous avons eu sous les yeux, son opinion peut se formuler ainsi : action chimique du métal sur la peau ; par suite, production d'un courant; enfin induction exercée par ce courant sur ceux qui existent dans l'organisme. Le phénomène initial et essentiel serait l'action chimique des sécrétions cutanées sur le métal.

Nous avons cité autrefois des expériences où cette action chimique n'est modifiée en rien, et où cependant l'effet habituel du métal est complètement empêché : par exemple la superposition d'un autre métal à celui qui est en contact avec la peau. Il faut, pour que cet empêchement ait lieu, que le sujet en expérience ne soit pas *sensible* au métal surajouté : condition dont on ne voit pas le rapport avec l'action chimique de la peau.

En second lieu, on obtient les effets des métaux par des procédés électriques où l'on ne peut manifestement invoquer l'existence d'un courant. L'électricité de frottement donne les mêmes résultats que les applications métalliques ; la seule différence est un degré supérieur d'énergie et d'étendue.

Ainsi, d'une part, l'action chimique de la peau sur le métal n'est pas la condition essentielle du phénomène électrique, et, d'autre part, ce phénomène électrique n'est pas nécessairement un courant. Il faut évidemment chercher ailleurs la base d'une explication.

Nous avons déjà indiqué une expérience qui montre bien le mode d'action du courant ; la voici : une pile étant bien isolée, l'application d'un seul de ses pôles donne lieu aux mêmes modifications de la sensibilité que le courant lui-même. Ici, ce qui agit, c'est évidemment la tension de l'électricité accumulée à ce pôle. Lorsqu'on fait passer un courant, on n'a pas autre chose que cette même action *unipolaire* sur deux points différents. On pouvait prévoir ce résultat en observant qu'un seul élément a, pour produire les phénomènes qui nous occupent, autant d'efficacité que trente, ce qui suppose une condition indépendante du courant lui-même.

Digitized by Google

Quoi qu'il en soit, cette expérience nous sert à faire comprendre notre manière de voir. Nous croyons, en effet, que la condition première de la production des phénomènes dits métalloscopiques, est une *variation en plus ou en moins, durant un temps variable suivant les sujets, de la tension électrique sur une portion limitée du corps.*

Pour faire voir comment les applications métalliques déterminent cette variation, quelques éclaircissements sont nécessaires. La plupart des physiciens admettent maintenant le simple contact comme une des sources d'électricité; dans cette théorie, qui est celle de Volta, deux métaux se chargent par le seul effet du contact, indépendamment de toute action chimique, d'électricités différentes. Ce qui a lieu pour deux métaux a lieu également pour un métal et un liquide, etc. La force électro-motrice ainsi développée varie suivant la nature des corps juxtaposés ; s'il y a plusieurs de ces corps disposés en série, la distribution de l'électricité entre eux est réglée par la loi des tensions. On trouvera l'exposé complet de cette théorie dans le Traité d'électricité statique de M. Mascart. Il nous a semblé qu'elle permet de se rendre compte de la façon la plus simple et la plus générale de ce qui se passe soit dans les applications métalliques ordinaires, soit dans l'expérience de deux ou plusieurs métaux superposés.

Nous avons constaté que plusieurs métaux s'électrisent négativement au contact de la peau ; mais, il faut le dire, ces observations électrométriques sont extrêmement difficiles à faire avec les instruments à feuilles d'or.

Il est bien évident qu'il ne peut être question ici d'une théorie complète et définitive. Notre explication ne donne pas *à priori* la raison pour laquelle tel métal agit sur un individu et pas chez un autre. On peut supposer cependant que le minimum de variation de tension nécessaire est différent suivant les individus, et que la sensibilité métallique n'a lieu que pour le métal dont la force électromotrice correspond à ce minimum. Il y aurait là quelque chose d'analogue à ce que M. Régnard a vu dans ses expériences sur les courants très faibles. L'excitation unipolaire, dont la tension est toujours connue, fournit un moyen commode d'établir des comparaisons,

Serait-on définitivement fixé sur le processus *physique*, extérieur, initial, il resterait encore à prouver la théorie de l'enchaînement des faits *physiologiques* dont il est le point de départ. Parmi ces faits, un des plus singuliers est le mode de propagation des phéno-

Digitized by Google

mènes, c'est-à-dire la succession suivant laquelle les différents organes ou tissus répondent à l'action locale du métal. Cette propagation se fait à la fois en surface et en profondeur, suivant une direction parfaitement déterminée, mais absolument indépendante de toute distribution nerveuse ou vasculaire.

Un autre fait plus connu est le transfert. Nous rappellerons qu'il présente trois variétés, suivant l'état de la sensibilité de la malade examinée : 1° anesthésie déterminée par la production de la sensibilité sur le point symétrique; 2° réciproquement, sensibilité déterminée par la production de l'anesthésie ; 3° anesthésie déterminée par l'anesthésie. En outre, le retentissement à distance se fait non seulement d'une moitié latérale du corps à l'autre, mais aussi de la moitié supérieure à l'inférieure, du même côté de la ligne médiane.

Nous avons eu récemment l'occasion de faire des observations intéressantes à ces divers points de vue sur une malade que nous traitons dans le service et sous la direction de M. le professeur Charcot. Il s'agit d'une contracture hystérique du poignet avec paralysie et anesthésie complètes du membre supérieur. Le traitement, réglé d'après les données qui précèdent, a consisté dans la production artificielle quotidiennement répétée d'une contracture semblable sur le membre sain. Pour obtenir cette contracture artificielle, on s'est servi tantôt de l'aimant, tantôt de l'excitation unipolaire, tantôt de l'électricité statique ou galvanique. Par suite de ces manœuvres, la contracture ancienne a graduellement cédé ainsi que l'anesthésie, et la malade se trouve actuellement avec la seule paralysie, qui elle-même est en voie de guérison. Sans entrer dans le détail, nous dirons quelques mots d'abord sur la méthode, puis sur les procédés.

La méthode est fondée sur le fait du transfert, et en outre sur un principe que des observations antérieures nous font regarder comme général : dans les explorations métalloscopiques, il faut opérer sur le côté le moins affecté, autrement on s'expose à méconnaître une sensibilité métallique. Dans le cas présent, la malade avait été soumise dans son pays à l'action de divers métaux, et à la Salpêtrière au grand électro-aimant de Faraday, le tout sans résultat, parce que l'on s'adressait au côté malade. Dès que l'on commença à expérimenter sur l'autre bras, on obtint avec la plus grande facilité l'anesthésie, le refroidissement, la contracture et la paralysie, en un mot, un état identique à celui du membre malade. A ce propos, M. Charcot nous fait noter la remarque suivante, dont

Digitized by Google

nous avons eu à constater la justesse dans plusieurs cas : on ne peut provoquer chez une hystérique que les actes morbides dont les conditions sont déjà présentes ; ici on a produit une contracture ; ailleurs les mêmes moyens auraient provoqué une attaque; et ainsi de suite, selon les manifestations habituelles à chaque malade.

Il nous reste à dire quelques mots sur les procédés. Un seul métal a été essayé, le cuivre, mais sans résultat. L'aimant à distance, les courants faibles ou forts, l'excitation unipolaire, l'électricité statique ont invariablement produit la contracture des fléchisseurs des doigts, *quel que fût le point du membre sur lequel on les faisait agir*. Pour les courants, la direction était indifférente; pour l'excitation unipolaire, le signe du pôle indifférent aussi, au moins quant à la réalité de la production ; le temps employé n'a pas été noté pour chaque pôle: peut-être y a-t-il une différence, car dans d'autres cas nous avons constaté une inégalité évidente dans l'activité de deux pôles, et en fait on sait que, lorsqu'ils agissent dans un courant, c'est le négatif qui a l'action physiologique la plus marquée. Quant à l'électricité statique, il y a eu quelques particularités bonnes à noter. On se servait de la machine électrique de Carré. La malade étant placée sur l'isoloir et tenue en communication avec le conducteur pendant 25 minutes sans résultat. Ensuite on présente une pointe métallique à 8 ou 10 centimètres de l'avant-bras sain, de manière à produire le souffle électrique. Presque immédiatement la raideur commence, et en quelques minutes la contracture est complète. Pour la faire cesser, il suffit de rapprocher la pointe de manière à tirer des étincelles, après quoi la main a repris son mouvement. On voit qu'une décharge lente provoque la contracture, et que des décharges brusques la font cesser sans produire l'épuisement nerveux. Quelque chose d'analogue avait été constaté avec l'appareil d'induction : l'extracourant modéré appliqué sur la face dorsale de l'avant-bras provoquait la contracture des fléchisseurs ; le courant induit la faisait cesser. On remarquera la concordance de ces faits avec ce que nous avons dit plus haut de la variation locale de la tension et du degré d'intensité nécessaire de cette variation.

Les observations faites sur cette malade avaient cela de précieux, qu'un phénomène aussi objectivement apparent qu'une contracture servait de réactif.

On conviendra sans doute que l'intérêt pratique de ce genre de recherches, fût-il limité à l'hystérie, serait encore notable, car on

Digitized by Google

sait combien le traitement de la contracture par les ressources ordinaires de la thérapeutique offre de difficultés et d'incertitude ; mais il n'y a pas lieu de faire cette restriction : sans parler des trois cas déjà publiés et de quelques autres d'hémianesthésie de cause organique supprimée par les nouveaux procédés, une pratique déjà assez étendue nous permet d'affirmer que les métaux et leurs analogues agissent dans un nombre d'affections étrangères à l'hystérie. Ce qui d'ailleurs est conforme aux assertions de M. Burq.

M. Onimus dit dans sa note quelques mots sur le rôle du platine comme compensateur. Nous ne savons pas à quelles expériences il fait allusion. Pour nous, le platine, au point de vue de la métallothérapie, ne diffère point des autres métaux ; nous avons vu quelques malades sensibles au platine comme d'autres plus nombreux le sont au fer ou au cuivre. Quant à ses propriétés électriques, nous avons signalé celles qu'il acquiert après avoir été traversé par un courant *très faible* et qui lui donnent une action sur la sensibilité analogue à celle de l'aimant.

CHIMIE APPLIQUÉE.

—

Recherches sur les substances explosives. Combustion de la poudre. Mémoire de MM. Noble et Abel. (Extrait par les auteurs.) — « La formation de l'hyposulfite de potassium dans le résidu solide de la combustion de la poudre, avant l'ouverture du vase à explosion, et en quantité telle qu'il faut le considérer comme produit important, est prouvée d'une manière concluante dans leur premier Mémoire ; cependant les auteurs ont voulu obtenir des preuves encore plus décisives au sujet des proportions d'hyposulfite existant réellement dans les résidus fournis par l'explosion de la poudre en vase clos.

« Dans ce but, ils ont apporté quelques modifications aux procédés de collection des produits solides et de leur préparation pour l'analyse.

« Dans deux expériences avec les poudres R. L. G. et *pebble*, les produits solides, recueillis aussi rapidement que possible, ont été divisés en deux parties à peu près égales, dont l'une comprenait la

Digitized by Google

couche supérieure et l'autre la partie inférieure. Ces portions furent de nouveau divisées en parties égales; l'une d'elles, composée de gros morceaux, fut aussi rapidement que possible (elle n'était restée que quelques instants exposée à l'air) renfermée dans des flacons secs exempts d'oxygène; l'autre moitié de chaque quantité fut finement broyée et exposée à l'air pendant quarante-huit heures.

« Dans les deux expériences, la portion broyée inférieure s'échauffait bien plus que la partie supérieure, la tendance à s'échauffer étant extrêmement vive dans le cas du résidu de la poudre *pebble*; un thermomètre placé dans la masse broyée indiquait une température de 315° C. Après une demi-heure d'exposition à l'air, la masse s'est refroidie très rapidement.

« Les produits obtenus dans ces deux expériences furent soumis à un examen particulier, dont le but principal était de voir jusqu'à quel degré les proportions d'hyposulfite et de sulfure variaient dans les couches supérieures et inférieures du résidu, et jusqu'à quel point elles étaient affectées par la grande différence du mode de traitement subi par les diverses portions du même résidu.

« Les résultats numériques obtenus démontrent que, dans les deux expériences, les portions du résidu qui n'avaient été exposées à l'air que quelques secondes, et dont les petites surfaces seulement avaient ainsi été exposées, contenaient de 5 à 8,5 pour 100 d'hyposulfite. Les portions qui étaient spécialement traitées dans le but de favoriser au plus haut degré la transformation en hyposulfite du sulfure par l'action atmosphérique contenaient, ainsi qu'on pouvait s'y attendre, de très fortes proportions de ce sel; le sulfure avait complètement disparu dans trois portions sur quatre de résidu finement pulvérisé. Dans la quatrième cependant, même après avoir été librement exposée à l'air pendant quarante-huit heures, il restait encore environ 3 pour 100 de sulfure. Or, comme, dans la série entière des expériences, il ne se présenta jamais de circonstance accidentelle approchant même de loin des conditions spécialement favorables à l'oxydation du sulfure qu'on a introduit dans les expériences nouvelles, les auteurs croient qu'on ne doit pas attribuer à des accidents de manipulation l'absence totale de sulfure dans les résidus fournis par la poudre à grains fins dans les expériences 40, 42 et 47. Dans les résidus de la série générale des analyses où l'on a trouvé de grandes quantités d'hyposulfite (six sur dix-neuf ex-

Digitized by Google

périences avec la poudre pebble et la poudre R. L. G., et huit sur les neuf avec la poudre F. G.), la plus grande proportion, du moins de cet hyposulfite, existait dans ces résidus *avant qu'ils fussent* extraits du vase d'explosion.

« Dans les expériences effectuées avec la poudre de chasse et la poudre de mine, on procéda à l'enlèvement du résidu solide du vase d'explosion et à sa préparation pour l'analyse ainsi qu'il suit: de l'eau distillée, privée d'air par une ébullition très prolongée, fut introduite à l'aide d'un siphon dans le vase, lorsque ce dernier était refroidi, de façon que le résidu solide ne fût pas du tout exposé au contact de l'air. Le cylindre étant rempli d'eau, on le tint fermé jusqu'à dissolution complète du résidu. Des flacons dépouillés d'oxygène furent remplis complètement de la solution et soigneusement bouchés jusqu'au moment voulu pour l'analyse.

« Les résidus des deux expériences, dans lesquelles ces précautions spéciales avaient été prises pour empêcher la formation accidentelle de l'hyposulfite, contenaient respectivement 4 et 6 pour 100 de cette substance. Dans la série d'expériences faites avec la poudre pebble, on en trouve trois, dans celle avec la poudre R. L. G. quatre, et dans celle avec la poudre F. C. une, dont les résidus contenaient des proportions d'hyposulfite semblables à celles fournies par ces deux expériences spéciales; aucune particularité dans ces sept expériences ni aucune circonstance n'explique comment les proportions d'hyposulfite se montrent inférieures à celles des autres expériences faites dans *les mêmes* conditions et avec les mêmes poudres. La production d'une petite ou d'une plus grande proportion d'hyposulfite (soit comme produit primaire, soit comme produit secondaire, *mais avant que le vase d'explosion soit ouvert*) est donc déterminée par quelque légère modification accompagnant l'explosion même.

« Les auteurs ont opéré sur la poudre de chasse (Curtis et Harwey, n° 6); la quantité de charbon qu'elle contenait était intermédiaire entre celle des poudres R. F. G. et F. G. Aucune différence importante ne se produisit entre les proportions des produits gazeux et solides qu'elle fournit et celles obtenues par les quatre poudres de guerre employées.

« Il en fut tout autrement avec la poudre de mine. Cette poudre présentait des différences très importantes en composition avec

Digitized by Google

toutes les autres poudres expérimentées, ainsi qu'avec celles employées dans les travaux récents dont il est question dans le premier Mémoire des auteurs. La proportion de salpêtre était d'environ 11 pour 100 plus faible que dans les poudres militaires, tandis que les proportions de charbon et de soufre étaient plus fortes de moitié environ. La proportion de charbon était semblable à celle du charbon de la poudre pebble. L'oxyde de carbone produit par cette poudre fut le double de la quantité la plus grande fournie par toutes les autres poudres, tandis que l'acide carbonique, qui, dans les trois séries d'expériences, variait de 40 à 45 pour 100, ne dépassait pas 32 pour 100, les deux gaz existant en proportions à peu près égales. Le gaz des marais et l'hydrogène existaient en proportions exceptionnellement fortes, et l'hydrogène sulfuré se montait à 7 pour 100, ce qui est presque le double de la plus forte proportion trouvée dans toutes les autres expériences. Le résidu solide présenta des différences très intéressantes. Le carbonate de potassium était, ainsi qu'on pouvait le prévoir, en quantité relativement faible (quoique quelques-unes des expériences faites avec la poudre F. G. aient donné les mêmes résultats à cet égard); mais il n'y avait que 5 pour 100 de sulfate, tandis que le monosulfure s'élevait à 35 pour 100. Les expériences de Federow sont les seules dans lesquelles le sulfure se soit trouvé en si fortes proportions; et, parmi les diverses expériences faites avec la poudre R. L. G., dans lesquelles il ne s'était formé que de petites proportions de sulfate, il n'y avait qu'un seul résidu dans lequel le soufre libre fût en quantité aussi forte que dans le résidu de la poudre de mine.

« L'hyposulfite s'élevait à environ 6 pour 100 : 2 pour 100 de plus que n'en avait fourni la poudre de chasse dans des conditions d'expérience exactement semblables, et le *double* de la plus petite quantité fournie dans toutes les series d'expériences, conduites avec les mêmes précautions spéciales qui avaient été observées dans le traitement du résidu de la poudre en question. Le sesquicarbonate d'ammonium s'y trouva en quantité beaucoup plus forte que dans aucune des autres expériences, et le sulfo-cyanure s'éleva à 3 pour 100, c'est-à-dire environ cinq fois la quantité trouvée dans toutes les autres expériences, excepté à celle de Link. Enfin il se trouva dans cette expérience une quantité beaucoup plus considérable de charbon que dans aucune autre.

Digitized by Google

« La différence essentielle entre la composition des produits solides et gazeux de cette poudre est généralement celle qui aurait été prévue d'après la proportion faible de l'agent oxydant relativement à celle des éléments oxydables existant dans la poudre de mine.

« Cette expérience donne une nouvelle confirmation du fait que l'hyposulfite doit être classé parmi les produits invariables et des plus importants de l'explosion de la poudre en vase clos.

« Un examen comparatif des plus fortes, plus faibles et moyennes proportions des produits solides fournis par les quatre poudres militaires avec lesquelles on avait fait des séries complètes d'expériences (avec des charges variant en densité gravimétrique de 0,1 à 0,9) offre divers points intéressants, pour la discussion desquels il faut recourir au Mémoire complet.

« On trouve aussi dans le Mémoire un résumé contenant les résultats des calculs suivants :

1° La quantité des produits gazeux calculée d'après les données fournies par l'analyse des produits solides ;

2° La quantité des produits solides calculée d'après les données fournies par l'analyse des produits gazeux ;

3° Une comparaison entre les poids des substances élémentaires trouvées dans les produits de combustion et les poids des mêmes éléments trouvés dans la poudre avant l'explosion ;

4° Le poids de l'oxygène contenu dans la totalité d'hyposulfite trouvé.

« Un examen de cet exposé montrera combien les différentes analyses s'accordent dans l'ensemble.

« Un examen de la comparaison entre le poids de l'oxygène trouvé dans la poudre et celui qui a été trouvé dans les produits après l'explosion semble démontrer qu'il y a dans ceux-ci un excès appréciable d'oxygène. De là on pourrait conclure qu'une portion de l'hyposulfite trouvé doit être attribuée à l'oxydation du monosulfure après son retrait du vase d'explosion.

« D'autre part, une étude de cent analyses, dans lesquelles l'hyposulfite se trouve en grandes proportions, démontre que la totalité d'hyposulfite, fût-elle déclarée comme étant formée après le retrait des produits du cylindre, donnerait lieu à un défaut d'oxygène

Digitized by Google

beaucoup plus grand que l'excès rencontré par la comparaison citée plus haut.

« On peut donc déduire de nouveau de cet argument qu'il est impossible d'attribuer à des causes accidentelles la formation de la totalité de l'hyposulfite, et qu'une grande proportion de ce sel doit être considérée comme produit primaire ou secondaire.

« En passant à l'examen de la chaleur produite par l'explosion de la poudre, les auteurs font observer que, dans leur premier Mémoire, ils ont appelé l'attention sur les erreurs pouvant résulter de l'emploi de l'appareil ayant la forme qu'ils ont indiquée. Ils étaient, dès le commencement de leurs travaux, convaincus des grands avantages qui résulteraient, soit à cause de l'économie de temps et de peine, soit à cause de l'exactitude, de l'emploi d'un appareil semblable à celui dont ils se sont déjà servis dans leurs expériences nouvelles. Mais leurs expériences avaient surtout pour but de s'assurer si les résultats de la transformation de la poudre enflammée en quantité considérable, et avec les mêmes tensions que dans les armes à feu, étaient analogues à ceux qui ont lieu lorsque de petites charges sont enflammées sous de faibles tensions. L'appareil d'explosion avait donc été adopté à dessein dans les premières expériences, pour déterminer la chaleur produite par la poudre enflammée sous de fortes tensions. Pour résister à ces tensions, il était indispensable de faire usage de cylindres d'une grande épaisseur, qui ne convenaient pas, par conséquent, aux expériences calorimétriques précises.

« Un examen ultérieur de cette partie du sujet a montré, toutefois, que la différence entre leurs premières déterminations de la chaleur et celles d'autres expérimentateurs, auxquelles se réfèrent MM. Morin et Berthelot, est due non pas à des erreurs dans les premières, mais à des différences essentielles dans la décomposition des diverses espèces de poudres employées.

« En continuant leurs expériences sur la chaleur, les auteurs se sont servis de deux vases d'explosion, semblables dans leur forme générale au grand cylindre décrit dans le premier Mémoire, mais de capacité et de poids faibles (l'un pesait 1381^{gr}, avec une capacité de 32^{gr},5; l'autre pesait 3430^{gr}, et avait une capacité de 118^{gr},83). Les chaleurs spécifiques de ces deux cylindres furent soigneuse-

Digitized by Google

ment déterminées, et l'on détermina aussi avec soin la quantité de chaleur absorbée par le calorimètre pour divers changements de température. On employa dans ces expériences des thermomètres pouvant indiquer une variation de 0°,006 C.

« Pour déterminer la chaleur produite, on mit dans le petit cylindre une charge de 9gr,72 à 12gr,96 et de 25gr,92 dans le grand cylindre. Puis on immergea le cylindre à explosion dans l'eau du calorimètre et l'on enflamma la charge de la matière ordinaire, en notant continuellement les indications thermométriques jusqu'à ce que le maximum de température fût atteint (ce qui arriva au bout de deux à trois minutes).

« On a déterminé la chaleur développée par les trois poudres principales désignées dans le premier Mémoire et par les trois autres poudres présentant de grandes différences de composition, qui ont été l'objet des expériences dans ces recherches, savoir : poudre de mine, ordinaire, poudre de chasse de Curtis et Harvey, n° 6, et poudre sphérique espagnole.

« Les résultats moyens obtenus avec le petit cylindre d'explosion (expériences 146 à 166) on été les suivants. Les nombres ci-dessous indiquent les unités de chaleur produites par la combustion de 1gr de chaque sorte de poudre employée.

gr		cal
1 de poudre pebble a donné		712,6
1 —	R. L. G	717,0
1 —	F. G	725,7
1 —	C et H, n° 6	754,3
1 —	de mine	508,7
1 —	espagnole	762,4

« Avec le grand cylindre à explosion (expériences 171 à 179 et 181 à 192), les résultats ont donné :

gr		cal
1 de poudre pebble		715,5
1 —	R. L. G	718,6
1 —	F. G	728,0
1 —	C et H., n° 6	756,1
1 —	de mine	508,9
1 —	espagnole	762,3

« D'après l'ensemble de ces expériences, en donnant à la seconde série, qui est plus intacte, le double de l'importance de la première

Digitized by Google

série, on est conduit aux quantités de chaleurs suivantes pour la combustion des poudres, telles qu'on les emploie actuellement :

gr			cal
1	de poudre pebble donne		714,5
1	—	R. L. G.	718,1
1	—	F. G	727,2
1	—	C et H, n° 6	735,5
1	—	de mine	598,8
1	—	espagnole	762,3

« Il résulte évidemment de l'examen de l'ensemble de ces résultats : 1° que la chaleur produite par la combustion de la poudre est soumise à des variations très fortes, dépendant de la nature de la poudre employée (la poudre espagnole, par exemple, dégage exactement 50 pour 100 de chaleur de plus que la poudre de mine) ; et 2° que la chaleur dégagée par une même espèce de poudre, dans des expériences différentes, subit des variations trop grandes pour qu'on puisse les attribuer à des erreurs d'observation. Cela se conçoit, d'après les variations très considérables dans les produits de la combustion indiquées par l'analyse dans les mêmes circonstances.

« Les conclusions des auteurs à cet égard sont confirmées par les déterminations calorimétriques de leurs recherches sur la poudre-coton. Ces déterminations, faites avec le même appareil, n'ont pas indiqué de différence appréciable pour la chaleur dégagée dans les diverses expériences.

« Les unités de chaleur dégagée données plus haut sont celles qu'ont fournies les poudres actuellement en usage ; mais, comme ces poudres contenaient des proportions diverses d'eau, et comme dans la pratique les degrés d'humidité de la poudre varient considérablement et donnent lieu, spécialement dans les armes, à des pressions et à une énergie très variées, on a cru bon de corriger les chiffres ci-dessus ; ceux qui suivent auraient été obtenus si les poudres avaient été parfaitement sèches au moment de leur inflammation.

gr			cal
1	poudre pebble sèche engendre		721,4
1	—	W. A. R. L. G.	725,7
1	—	W. A. F. G.	738,3
1	—	C et H, n° 6	764,4
1	—	de mine	516,8
1	—	espagnole en boules	767.3

Digitized by Google

« Dans leur premier Mémoire, les auteurs ont donné des raisons qui font considérer comme fausse une température d'explosion calculée (comme l'ont fait quelques auteurs) en divisant le nombre de calories par la chaleur spécifique moyenne à 0° C. de la poudre ayant fait explosion; mais, pour faciliter la comparaison, ils donnent ci-dessous la température de chaque poudre calculée d'après l'hypothèse ci-dessus :

		°
Température d'explosion de	W. A. pebble poudre.	3899
—	W. A. R. L. G.....	3880
—	W. A. F. G.....	3897
—	C et H, n° 6.....	4083
—	mine.....	2896
—	espagnole.....	4087

« Le volume des gaz permanents produits par l'explosion de chacune des six poudres est le suivant (calculé pour 700° C. et 760^{mm} de pression, en tenant compte de la quantité d'humidité qu'elles contenaient) :

gr			cc
1	W. pebble poudre	produit.....	278,3
1	W.A.R.L.G	—	274,2
1	W.A.F.G	—	263,1
1	C et H, n° 6	—	241,0
1	mine	—	360,3
1	espagnole	—	234,2

ASTRONOMIE PHYSIQUE.

—

Recherches photométriques de M. C. S. Peirce. — L'Observatoire de *Harvard College* a consacré le neuvième volume de ses *Annales* aux recherches photométriques de M. C. S. Peirce, qui représentent une étude très remarquable et très laborieuse de cette branche intéressante mais un peu négligée de l'astronomie.

Ces recherches ont été faites par M. C. S. Peirce durant les années 1872-1875, alors qu'il se trouvait au service de l'inspection maritime des États-Unis. A l'instigation de feu le professeur Winlock, l'Observatoire de *Harvard College* fit l'acquisition d'un photomètre astronomique de Zollner, et l'auteur, qui reçut pendant son

Digitized by Google

séjour les subventions nécessaires à ces études, fut chargé de préparer et d'organiser un plan d'observations photométriques. Elles ont été faites dans plusieurs stations de l'inspection maritime des États-Unis, où les exigences de son service appelaient M. Peirce à passer quelque temps, et l'ensemble du travail soumis à l'examen et à l'approbation du professeur Winlock, fut publié dans les annales de l'Observatoire dont il a été le directeur.

Un intéressant chapitre sur la sensation lumineuse et sur la différente sensibilité de l'œil à des lumières inégalement réfrangibles, forme l'introduction appropriée à un ouvrage de photométrie aussi complet.

Au chapitre II, sur les nombres d'étoiles de divers degrés d'éclat, l'auteur explique la méthode d'égale distribution qu'il a adoptée pour base d'un système de grandeur d'étoiles. Il dit (p. 9) : « Si un observateur a déclaré qu'il existe neuf étoiles de première grandeur dans l'hémisphère boréal, et qu'un autre n'en trouve que huit, il est évident que celui-ci classe dans la deuxième grandeur une certaine étoile que l'autre range dans la première, et par conséquent il prend pour limites, entre la première et la deuxième grandeur, des étoiles plus brillantes que celles que choisit l'autre observateur. Supposons qu'aucun d'eux ne commette d'erreur dans ses estimations, et que leurs discordances proviennent seulement d'erreurs de leurs échelles de grandeurs ; alors, s'ils observent la même étoile, n'importe quel d'entre eux observera une étoile moins brillante que la quatrième grandeur, par exemple, aura pu la prendre pour limite entre ses étoiles de troisième grandeur et la plus brillante de quatrième grandeur. En réalité, on peut appeler tous ces nombres une échelle de grandeurs. S'il existe donc 175 étoiles plus brillantes que la quatrième grandeur, nous pourrons dire que la limite entre les deux est, dans cette nouvelle échelle, de 175e grandeur. » Pour déterminer son échelle d'égale distribution, il dit plus loin : « Je compte toutes les étoiles qu'un observateur trouve de chaque grandeur dans les constellations boréales. Désignons le nombre total ou le nombre des étoiles aussi brillantes ou plus brillantes que chaque grandeur par $v\ (m)$. Alors, pour l'échelle d'égale distribution, la grandeur numérique étant m, nous avons

$$m = -\frac{1}{2} + 1{,}892958\ log.\ v\ (m).$$

C'est ainsi que nous pouvons obtenir les grandeurs sur l'échelle

Digitized by Google

d'égale distribution des limites de chaque classe, d'après les échelles des divers observateurs. »

Adoptant ce principe, M. Peirce procède à la réduction des grandeurs dans les catalogues suivants : *Durchmusterung*, *Uranometria nova*, atlas céleste de Heis, Ptolémée, Al. Soufi, Ulugh Bey, Tycho-Brahé, Hévélius, William Herschel, Zollner, John Herschel, Seider et Behrmann ; la discussion de chaque catalogue est suivie d'une table de réduction de ses grandeurs à l'échelle d'égale distribution.

L'auteur a considéré le *Durchmusterung* comme une des meilleures collections actuelles de grandeurs d'étoiles, et il a publié un relevé numérique des étoiles par dixième de grandeur dans le catalogue. En discutant le catalogue de Heis, il a donné p. 29 une longue liste d'errata et de corrections à faire; mais l'auteur a oublié de remarquer la liste étendue d'errata dans ce catalogue par Tromholdt, publiée dans le vol. IX du *Vierteljahrschit.*

L'auteur a donné p. 36-46 une remarquable discussion analytique des grandeurs dans les principaux manuscrits et dans les éditions de l'*Al. mageste*. Ce résultat représente un travail considérable. Les p. 57 à 83 renferment toutes les grandeurs d'étoiles de sir William Herschel, réparties en divers groupes.

Cette intéressante et belle réduction de grandeurs à un système uniforme occupe près de la moitié du volume ; elle est suivie du chapitre III, qui renferme les observations originales faites avec le photomètre astronomique de Zollner. Voici le principe de cet instrument : Une étoile artificielle est amenée dans le champ du télescope, et son éclat est modifié et réduit par la rotation d'un prisme de Nicol, jusqu'à ce qu'il possède le même brillant qu'une étoile réelle que l'on observe en même temps dans le champ du télescope. L'étoile artificielle est produite par la flamme d'une lampe à kérosine. Le tableau de la p. 91, qui donne la grandeur de cette étoile artificielle à diverses dates, durant la période des observations, montre que l'intensité de la lampe est soumise à des variations considérables.

Les diverses difficultés d'observation sont décrites et discutées. L'auteur mentionne que la partie la plus difficile des observations avec l'instrument consiste à tenir les yeux juste sur le télescope. Cette difficulté est particulière à toutes les observations photométriques, et spécialement à la méthode d'emploi d'ouvertures limitées.

Digitized by Google

M. Peirce avait fixé à 368 étoiles le nombre des grandeurs pour toutes les étoiles de l'*Uranometria nova* d'Argelander comprises entre les cercles de 40° et de 50° de déclinaison boréale; mais il a ajouté dans la suite près de cent étoiles à ce programme. Les étoiles ont été réparties en soixante-dix groupes, « chacun d'eux formé d'étoiles rapprochées, ces groupes situés dans deux zones, et de façon que les limites entre deux groupes voisins de l'une des zones fussent autant que possible à la même ascension droite au milieu du groupe, dans l'autre zone. Chaque série d'observations a consisté à comparer les étoiles de deux groupes avec le photomètre d'étoiles, puis à comparer ces groupes avec un autre. »

Lorsque les observations furent complètes, toutes les lectures photométriques furent réduites séparément à l'échelle de grandeurs, en prenant pour rapport de lumière 2,25. Enfin, les grandeurs de 340 étoiles furent comparées avec les grandeurs réduites du *Durchmusterung*, afin de les réduire à l'échelle d'égale distribution employée dans le catalogue comparatif; pour cette échelle, le rapport de lumière a été trouvé de 2,565. Les p. 128-138 renferment un catalogue de 494 étoiles observées par l'auteur, avec les grandeurs calculées par lui et comparées aux diverses autorités.

Une comparaison rapide des résultats de l'auteur avec les grandeurs du *Durchmusterung*, accuse tout d'abord des discordances marquées qu'un examen ultérieur croit devoir attribuer à l'influence de l'ascension droite. Ainsi, dans les limites d'ascensions droites de une heure à douze heures, M. Peirce indique 66 °/₀ d'etoiles plus brillantes que celle du *Durchmusterung*, tandis que dans les limites 12 heures — 24 heures, il n'en signale que 24 °/₀ de plus brillantes. Plus loin, p. 171, l'auteur procède à la discussion de l'erreur probable de ses grandeurs, et trouve que la correction à leur faire subir est exprimée par la formule suivante :

$$-0^m,04 + 0^m,24 \sin(\alpha + 1^h 11^m)$$

Dans le chapitre qui termine l'ouvrage, et qui est intitulé : « De la forme de l'essaim galactique » (la voie lactée), il est établi que : « le but final des observations de grandeurs d'étoiles est la détermination de la forme de la nébuleuse dans laquelle est situé notre soleil. » Mais ceci ferait plutôt l'objet d'une question spéciale. Si, en effet, les étoiles étaient dans une situation uniforme, et si leur

Digitized by Google

lumière ou leur grandeur était inversement proportionnelle au carré de leurs distances, la photométrie ferait nécessairement connaître la forme de la nébuleuse solaire. Mais nous n'avons pas encore de preuve directe de cette assertion. Il semblerait que la photométrie stellaire serait beaucoup entravée par certaines hypothèses que l'on croirait nécessaires ou convenables : par exemple, que l'éclat relatif des étoiles dépendrait de leur distance; que les plus faibles étoiles visibles à l'œil nu doivent être de sixième grandeur, et que le rapport de lumière pour les étoiles brillantes doit différer de celui des étoiles téléoscopiques. Il est regrettable que les astronomes ne se soient pas mis d'accord au sujet d'un nombre définitif pour le rapport de lumière. La détermination de R, faite par Stampfer, et adoptée par Argelander, est de 2.56, à laquelle Pogson a substitué 2.512, parce que le logarithme de ce nombre est juste égal à 0.4000. Les résultats de Seidel, déduits des étoiles inférieures à la 3,5 grandeur, donnent R = 2,789, Steinheil se servant du même instrument que Seidel, R = 2,819; Zöllner, pour les étoiles visibles à l'œil nu, a trouvé R = 2,427; les observations du docteur Rosen fournissent R = 2,339, avec probabilité d'une valeur plus grande pour des étoiles plus brillantes, et M. Peirce a donné :

$$log. 5 = 0,486 - 0,162 \text{ m.},$$

ce qui fournit la série suivante de rapports de lumière pour diverses grandeurs :

Grandeurs.....	1	2	3	4	5	6	10
Rapports.....	2.950	2.842	2.738	2.638	2.541	2.448	2.109,

ce qui est loin d'être satisfaisant, et autorise à conclure qu'il ne paraît pas que notre connaissance de la photométrie des étoiles fasse beaucoup de progrès tant que la plupart des astronomes n'auront pas compris l'importance de cette question. Cependant, il est juste de faire exception pour la méthode d'égale distribution de M. Peirce; selon toute apparence, il est impossible que ce soit une véritable échelle photométrique, et elle est réellement condamnée par l'auteur lui-même, qui démontre (p. 170) que les discordances entre Zöllner et lui doivent « en fin de compte, être attribuées à ce fait : que l'échelle d'égale distribution du chapitre II ne constitue pas une échelle équiphotométrique. »

Digitized by Google

En résumé, l'importance de l'ouvrage de M. Peirce ne saurait être méconnue; on pourrait employer une échelle plus parfaite pour réduire les observations originales que renferme ce volume, et ce travail pourrait aboutir à des séries de grandeurs d'une exactitude supérieure à celle que donnerait la théorie actuellement suivie.

Observations d'étoiles doubles à l'Observatoire de Lund. — Une importante contribution à l'astronomie des étoiles doubles a été publiée, en 1876, dans le vol. XII des *Lundès Universttas Arsskrift*, sous le titre de « Mesures micrométriques d'étoiles doubles faites à l'Observatoire de Lund, suivies de notes sur leur mouvements relatifs, » par N. C. Duner, Lund, 1876.

Ces observations ont été faites dans les années 1867 à 1875, avec un télescope équatorial de Mertz de 9.6 pouces (243^{mm}) d'ouverture et de 14p1p (4^{m},28) de longueur focale, c'est-à-dire dans les mêmes conditions que celles du grand télescope de Dorpat. Les mesures ont été prises avec un micromètre à fils par Jünger, de Copenhague. L'un des fils de ce micromètre est seul mobile. Tous les angles de position ont été mesurés par le professeur Duner, qui a suivi le conseil du professeur Otto Struve, en plaçant l'étoile entre les fils, séparés d'elle à une distance de quelques secondes; puis mesurant les distances en faisant toujours deux lectures, tournant la vis du micromètre, d'abord dans un sens, puis dans l'autre.

Les observations consistent en mesures de distances et d'angles de position, et en estimation de grandeur de 442 étoiles doubles, principalement d'après le catalogue de W. Struve; les positions approximatives sont données pour l'époque 1870,0, avec de courtes remarques sur la couleur des étoiles et une indication numérique de l'état de l'atmosphère.

La seconde partie du mémoire est consacrée aux notes sur le mouvement relatif de toutes les étoiles doubles dont les mesures se trouvent dans la première partie; elle renferme l'histoire presque complète de chaque étoile double. En discutant les mesures des observateurs d'étoiles doubles, le professeur Duner donne la plus grande confiance à celles de M. W. Struve. L'auteur a ajouté à ce mémoire une table dans laquelle il a classé les étoiles doubles du catalogue de Dorpat, mesurées par lui, et en se basant sur l'étendue

Digitized by Google

de leurs mouvements relatifs : la classe I renferme les étoiles qui ont accompli une révolution entière depuis qu'elles ont été mesurées pour la première fois; la classe II, les étoiles qui ont parcouru 180° de leur orbite apparente; et ainsi de suite, jusqu'à la classe IX, qui renferme les étoiles qui paraissent être optiquement doubles.

Un détail qui rend cet important travail sur les étoiles doubles particulièrement recommandable, c'est qu'il n'est pas écrit en suédois : l'auteur, voulant rendre ses travaux plus accessibles au grand nombre, les a rédigés dans une langue qui pour lui est une langue étrangère : exemple que l'on pourrait souhaiter de voir suivi plus fréquemment par quelques Académies d'Europe dont la langue n'est pas généralement connue ou étudiée.

Progrès de l'astronomie météorique durant l'année 1878. — L'année 1878 a été marquée par une grande activité donnée à la fois au développement théorique et à l'extension des observations, en ce qui est relatif aux météores et aux apparences météoriques. Pour décrire les observations météoriques, sans se restreindre aux principales, il faudrait un mémoire trop long pour faire suite à ce rapport. Le résumé que nous allons donner des observations de l'année dernière et des recherches relatives aux apparitions météoriques, devra donc se borner à rappeler quelques-uns des plus importants événements météoriques survenus, et à revoir très brièvement les meilleurs travaux accomplis durant l'année passée, dans la discussion des observations et le perfectionnement de la théorie et des probabilités relatives à l'histoire et à l'origine des corps météoriques.

Aérolithes. — Une chute de pierres a eu lieu, le 13 octobre 1877, près d'Alexinatz, ville située sur la Burgarka (ou Morava), dans la région S.-E. de la Serbie. Des spécimens ont été recueillis et sont destinés à une analyse et à une étude spéciale. Une petite pierre a été signalée aussi comme tombée sur une maison à Butzbach, en Hesse, détachée d'un météore apparu dans la nuit du 21 août 1878. On l'a présentée au Muséum de Berlin, mais on n'a pas confirmé son caractère aérolithique parce que les renseignements ou les indications authentiques manquent.

Il a été fait des études minéralogiques d'aérolithes, d'un grand intérêt et très complètes, dont on peut indiquer ici les exemples

Digitized by Google

principaux, et même quelques exemples particuliers. A propos de ce qui a été fait pour les météorites de Stâlldalen (Suède, 28 juin 1876) par le professeur Nordenskjôld, celui-ci a observé que huit ou neuf météorites, dont beaucoup semblent entièrement indépendantes les unes des autres dans leurs dates d'apparition, forment avec quelques-unes des météorites de Stâlldalen un groupe bien délimité, apparemment individuel et distinct, mais qui, suivant le professeur Nordenskjold, doit se trouver isolé parmi plusieurs groupes semblables d'aérolithes qui s'observeront dans la suite. Le caractère distinctif de la composition chimique de ce groupe est la proportion en poids de silicium et des métaux avec lesquels il est associé à l'état libre ou non oxydé. La proportion moyenne en centièmes de ces éléments dans l'Hessléite, — désignation donnée à un groupe de pierres dont la plupart sont tombées dans la contrée dont ce nom est formé, — se compose, à la réserve de faibles variations qui s'élèvent à peine à 1 p. 100, comme il est indiqué ci-après :

Silicium.	Magnésium.	Fer.	Nickel.	Calcium.	Aluminium.	Sodium.	Autres métaux.
26.6	21.8	43.7	2.8	1.9	1.5	1.0	0.9
Total. . .	100.2						

Les autres métaux existant en trop petite quantité pour pouvoir toujours être constatés dans le résidu des météorites, sont le potassium, le chrome et l'étain. L'état actuel d'oxydation et de combinaison dans lequel ce mélange de métaux se trouve dans les quelques aérolithes du groupe provient, comme le conjecture le professeur Nordenskjôld, de séries d'actions oxydantes et réductives auxquelles il a été successivement soumis. Une action réductive détermine l'apparition de fer métallique, qui, allié au nickel, s'infiltre dans la masse de la pierre, et indique la dernière ou la plus récente phase que cette période a éprouvée. M. Stanislas Meunier a démontré que l'action de l'hydrogène sur un mélange de chlorures de fer et de nickel, à la température rouge, produit, par leur réduction, un alliage cristallin de ces métaux intimement associés, reliant solidement les fragments de la pierre, de façon à en former une masse très dure. Les cristaux ainsi obtenus ressemblent aux variétés cristallines du même alliage que l'on trouve dans les sidérites, et qui montrent la même étendue, en les coupant et

Digitized by Google

traitant à l'eau-forte, que les figures classiques de Widmann qui caractérisent le fer météorique.

Les témoignages concordants de nombreuses observations et recherches ont permis de considérer, comme fait bien réellement constaté, que l'effet de quelques conditions semblables a produit, dans certaines laves anciennes de notre globe, de grandes quantités de fer natif ou métallique terrestre. La découverte du fer natif dans les basaltes d'Irlande par le professeur Andrews, corroborée par ceux de Bohême par le professeur Reuss, a reçu tout récemment une nouvelle signification par la constatation que M. Daubrée a faite de la présence du nickel et du fer natifs ou métalliques, alliés au platine dans une certaine roche, la duhnite, qui ressemble à la serpentine ou aux silicates magnésiens. Mais sa découverte en grains visibles dans le basalte ou les rochers de lave d'Assuk (île de Disk), à distance de la même carrière de basalte, située à cent milles de la localité d'Ovifak (Groenland), où Nordenskjold a découvert de grandes quantités de fer métallique; enfin, d'autres preuves recueillies dans deux visites de cette même région par le professeur Steenstrup, de Copenhague, ont enfin puissamment confirmé cette conclusion : que le fer et le nickel métallique existent en abondance comme produit naturel dans quelques laves terrestres.

Le docteur Lawrence Smith a parfaitement démontré l'origine terrestre des masses de fer et de nickel d'Ovifak, ainsi que de plus faibles masses de fer découvertes sur les côtes E. et W. du Groenland par divers navigateurs. La différence de ces métaux et du fer météorique consiste dans la grande proportion de carbone combiné. La présence de ce fer métallique démontre, suivant le docteur L. Smith, que d'immenses champs de lave ont dû couvrir la plus grande partie du nord du Groenland.

Comètes. — Une question beaucoup plus mystérieuse est relative à la constitution des comètes en nuages de vapeurs, ou en essaims de fragments dont il paraît probable que les aérolithes et les étoiles filantes prennent naissance.

L'observation, sinon la réalité, conduit à distinguer deux classes, peut-être même trois classes de comètes : les unes à courte période, les autres à longue période, tout en reconnaissant la même origine que les astéroïdes, c'est-à-dire la condensation de la nébuleuse

Digitized by Google

solaire. Se basant sur la discussion des inclinaisons des orbites, le professeur Newton a été conduit à admettre une troisième classe, plus nombreuse, de comètes. Ce sont les comètes dont les orbites ont une inclinaison un peu supérieure à 90°.

La nature des mouvements planétaires dans le système solaire, et l'analogie que celui-ci présente avec les nébuleuses en spirales et les nébuleuses aplaties, nous permettent à peine de supposer, avec apparence de raison, une disposition de la matière, en dehors de la nébuleuse, différente de celle dont les mouvements des planètes accusent la distribution et la disposition à l'origine, par une condensation à la partie centrale; mais comme ni le passé ni le présent ne nous donnent la preuve de l'existence d'une enveloppe sphérique de matière nébuleuse entourant le système solaire, nous ferons mieux d'accepter, avec le professeur Newton, la conclusion beaucoup plus simple à laquelle il est finalement amené par ses remarquables travaux, à savoir : que, si l'on en excepte peut-être les comètes zodiacales et les comètes à très courtes périodes, toutes les comètes qui ont été observées ont primitivement séjourné dans l'espace interstellaire, décrivant comme les étoiles des orbites inconnues, puis enfin séparées et dégagées de toute attache avec la matière nébuleuse, dont la condensation progressive, dont il est question dans l'hypothèse nébulaire, a formé le soleil, les planètes et les astéroïdes.

Météores et météorites. — La partie de ce travail consacrée aux météores et aux météorites comprend, à elle seule dix-sept pages, sur quarante pages dont se compose le rapport astronomique. Cet intéressant document est donc trop étendu pour trouver place dans le journal les *Mondes*. Il renferme également des détails trop spéciaux pour l'objet que nous nous étions proposé : de donner un résumé suffisant et aussi utile que possible. Nous devons nous borner à dire que les observations de MM. Denning et Corder ont été attentivement discutées dans ce rapport. Cette branche de l'astronomie physique est aujourd'hui en grande faveur auprès des savants de l'Angleterre et des États-Unis. Il est à présumer qu'elle les conduira bientôt à de nouveaux résultats dans l'étude de la constitution du système solaire. — H. B.

Digitized by Google

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

—

L'ENCYCLIQUE DE LÉON XIII., par M. A. DE LAPPARENT. — Rien n'est plus propre à montrer le singulier état mental du siècle où nous vivons que la nature des appréciations par lesquelles la presse républicaine accueille la récente Encyclique du pape Léon XIII. Un pontife dont les vertus, le zèle apostolique, l'esprit large et conciliant font l'admiration de l'Église, et forcent le respect de ses adversaires, croit devoir, en présence du désarroi des esprits, signaler l'opportunité d'un retour aux saines pratiques de la philosophie chrétienne ; comme remède à la décadence, partout constatée, des fortes études, il indique, avec l'autorité qui lui appartient, la culture des procédés vigoureux de la scolastique, et, à la face d'un siècle léger et dissipé, il dresse, sur un piédestal digne d'elle, la grande figure de saint Thomas d'Aquin, le génie le plus puissant et le plus austère dont l'histoire nous ait légué le souvenir. Aussitôt toute la presse de gauche de s'écrier qu'on veut nous ramener au moyen âge, qu'il n'y a plus de liberté de pensée, et que l'Église catholique se condamne à vivre désormais isolée au milieu d'une société dont elle ne comprend ni ne partage aucune des tendances.

Singulière découverte, en vérité ! Les écrivains dont nous parlons ignoraient donc que l'Église catholique a pour base un ensemble de dogmes révélés, supérieurs à toute discussion, tels que l'existence d'un Dieu unique en trois personnes, la Création, l'Incarnation, la Rédemption ! Quelles seraient son autorité et sa raison d'être, si elle admettait que ces dogmes puissent être traités comme des opinions plus ou moins probables ? Quels signes la distingueraient alors de ces Eglises protestantes dont les symboles vont s'émiettant peu à peu sous l'action même des pasteurs chargés de les enseigner ?

La grande erreur des ennemis de l'Eglise consiste à prétendre qu'il n'y a qu'une philosophie, comme il n'y a qu'une science et qu'une morale, et que toutes trois sont destinées à progresser et à se transformer avec le temps. Eh bien ! ne leur en déplaise, il y a une philosophie chrétienne, comme il y a une science et une morale chrétiennes, comme il y avait, autrefois, une politique chrétienne. Le chrétien, c'est l'homme transfiguré et élevé au-dessus

Digitized by Google

de lui-même par l'Evangile. Il faut que cette lumière surnaturelle illumine non seulement son cœur, mais son esprit et sa raison. Où donc, sinon dans la Foi révélée, a-t-on puisé cette notion sublime, si fort au-dessus de l'entendement humain livré à ses seules forces, que l'homme, mis sur cette terre pour mériter la vie éternelle, n'acquiert de titres à cette récompense qu'en s'oubliant lui-même et en reportant sur les autres, même sur ses ennemis, cet amour dont il serait si disposé à se réserver le bénéfice? Voilà la morale chrétienne, et, s'il est vrai qu'en dehors d'elle il existe une morale humaine, suffisante à assurer une sorte de bon ordre dans les sociétés privées de la lumière divine, pourrait-on, à moins d'un aveuglement déplorable, nier la supériorité de la première?

De même, il existe une philosophie chrétienne, c'est-à-dire éclairée à l'avance, par la révélation, sur la plupart de ces problèmes dont la philosophie purement humaine se montre de plus en plus impuissante à atteindre la solution. A la faveur de cette lumière, elle sait, mieux que toute autre, analyser les opérations de l'âme humaine, dont elle connaît les grandeurs et les faiblesses, comme elle peut en indiquer la source.

Enfin il y a aussi une science chrétienne: sur ce mot, nos adversaires vont se récrier et nous les entendons d'avance demander, avec ce ricanement qui est de mise dans la République athénienne, s'il peut y avoir des fourneaux chrétiens, des scalpels chrétiens, des microscopes chrétiens. Nous nous contenterons de leur répondre qu'un outil, fourneau, scalpel ou microscope, n'a de valeur que par celui qui le manie. Pour qu'une découverte produise tous ses résultats, il faut que l'observateur qui la recueille sache la comprendre et lui assigner sa vraie place dans un ensemble déterminé. Or c'est à ce point de vue que nous reconnaissons l'existence d'une science chrétienne. Puisque la révélation nous enseigne que le monde a été créé par Dieu et pour l'humanité, le rôle de la science consiste à rechercher et à mettre en lumière les traces visibles de l'Intelligence créatrice, et en même temps à rendre disponibles toutes ces forces, plus ou moins cachées dans les profondeurs du monde créé, où elles n'ont été déposées que pour la satisfaction de nos besoins. A ce titre, la science chrétienne peut être définie : l'effort tenté par l'intelligence humaine pour reconnaître l'ordre qui règne dans la Création et pour en faire profiter les créatures. Une telle définition n'exclut, de la part du savant, aucun genre de recherche ; bien plus, elle stimule son activité, en lui faisant entrevoir, à côté d'un résultat matériel utile

Digitized by Google

qu'il est parfaitement légitime de poursuivre, la perspective d'une glorification nouvelle pour Celui qui a tout créé. L'Eglise ne demande pas au savant de faire dériver la science du dogme ; elle lui prescrit seulement de ne point sortir de son rôle en empiétant sur le domaine de la révélation, qui est celui de l'âme, et de ne jamais s'employer à jeter du discrédit sur les choses mêmes dont sa vraie mission est de faire éclater la splendeur. A ceux qui prétendraient que cette restriction annule la liberté de la science, nous demanderions si Képler, Newton, Cauchy, le P. Secchi et tant d'autres ont jamais éprouvé la moindre gêne dans les travaux qui ont illustré leurs noms.

Quant à saint Thomas d'Aquin, dont la presse irréligieuse s'étonne si fort de voir relever l'école en plein dix-neuvième siècle, peut-on nous contester le droit de voir en lui le génie le plus puissant et le plus pur que la philosophie chrétienne ait jamais produit ? En admettant que le genre humain soit, au point de vue matériel, indéfiniment perfectible, il n'en reste pas moins démontré par l'histoire que la vigueur de l'esprit ne participe pas à cette perfectibilité. A de certaines heures apparaissent des génies exceptionnels, que la postérité tentera vainement de surpasser. Pour ne choisir nos exemples que dans l'antiquité païenne, quel philosophe a jamais égalé Platon ? Quel orateur s'est montré supérieur à Démosthènes ? Quel sculpteur a fait oublier Phidias ? Qu'on ne nous reproche donc pas le culte légitime dont l'Eglise catholique entoure l'homme qui mérita d'être appelé l'ange de l'Ecole. En proposant pour modèle à nos générations celui qui, à une connaissance parfaite du dogme, joignait une connaissance non moins approfondie des sciences de son temps, le Pontife romain, loin de jeter un défi à la science moderne, ne fait que lui indiquer la voie qu'elle doit suivre pour être à la hauteur de sa mission.

Que devons-nous donc retenir du bruit fait par la presse irréligieuse autour de l'Encyclique du Saint-Père ? Une seule chose : c'est que tout ce tapage, toutes ces réclamations bruyantes au nom de la liberté de la pensée et de la science, se produisent au moment même où un gouvernement de gauche se prépare à piétiner toutes les libertés, en commençant par celle de l'enseignement. Ils sont bien venus à parler d'un retour au moyen âge, ceux qui en imitent servilement tous les procédés ! N'avons-nous pas plus que l'Inquisition, dans ce système de dénonciations et d'enquêtes sur les opinions de chacun que divers ministres viennent de consacrer par des circulaires récemment publiées ? N'avons-nous pas l'ex-

Digitized by Google

communication et l'interdit, jetés sur tous les catholiques par ce décret du Conseil d'Etat dont le *Français* faisait naguère ressortir l'énormité, tandis que le *National* et la *République française*, applaudissant des deux mains, en demandaient l'extension à tous les services de l'Etat ? Et, parmi les subtilités tant critiquées de la scolastique, en trouverait-on qui fussent à la hauteur des arguties par lesquelles MM. Jules Ferry, Spuller et autres s'efforcent de démontrer qu'en frappant l'enseignement libre, ils ne portent aucune atteinte à la liberté de l'enseignement ?

Que les écrivains de gauche continuent donc leur œuvre, s'ils le veulent ! Qu'ils profitent de l'affolement du peuple français et de la déplorable ignorance des masses pour leur servir ces sophismes où ils excellent. L'Eglise romaine n'en demeurera pas moins, en face de ce dévergondage, la gardienne de la vérité et de la liberté. Pour ceux qui ont quelque souci de l'honneur du temps où ils vivent, ce n'est pas une mince consolation, dans ce siècle, d'épreuves, de voir l'éclat dont resplendit en ce moment la chaire de Saint-Pierre. Avoir Léon XIII pour pape peut suffire à nous dédommager d'être gouvernés comme nous le sommes.

A. DE LAPPARENT,
Doyen de la Faculté des sciences de l'Université catholique.

ÉCONOMIE RURALE.

LA COMPAGNIE DE FERTILISATION DE CLICHY, par M. J. BARRAL, secrétaire perpétuel de la Société générale et centrale d'agriculture. — Dans nos divers voyages en Angleterre, nous avons été frappé de la multiplicité des compagnies exploitant de grandes usines pour la fabrication des engrais industriels. Un fait certain, c'est que la plupart de ces compagnies prospèrent, que l'agriculture britannique s'en félicite, et qu'on y entend rarement les plaintes si fréquentes en France contre la fraude des engrais. D'une part, l'agriculture britannique comprend toute l'importance d'avoir de bons engrais; elle les a et elle en profite. D'autre part, les fabricants savent que l'intérêt de toute industrie qui a besoin de durer, consiste avant tout à bien servir ses clients. Les nombreux laboratoires d'analyses pour le contrôle de toutes les matières utiles à l'agriculture, constatent que la loyauté règne dans les transactions. Il est vraiment à souhaiter

Digitized by Google

que ce régime puisse devenir celui de l'agriculture française. Pour qu'on y arrive, il faut qu'il se forme en France un nombre plus considérable de grandes maisons se livrant à la fabrication et au commerce des engrais, maisons comptant avant tout sur l'honorabilité pour établir une clientèle certaine et durable. A ce point de vue, nous devons signaler d'une manière particulière la formation d'une nouvelle grande compagnie en vue de la fabrication des matières fertilisantes.

Déjà l'an dernier, nous avons eu l'occasion de parler des engrais fabriqués à Clichy-la-Garenne, par MM. Coquerel et Cie (voir le *Journal* du 23 novembre, p. 303 du tome IV de 1878). Cette importante usine vient de recevoir un développement nouveau. En effet, elle s'est transformée en société anonyme par actions sous le nom de *Compagnie de fertilisation* au capital de 3,229,000 francs. Cette transformation était rendue nécessaire par l'importance croissante de sa clientèle et le grand développement de ses ventes aux Antilles (deux mille trois cents tonnes en 1878 et trois mois de 1879 pour les seules Antilles). La Compagnie de fertilisation n'a d'ailleurs pas été fondée par des capitalistes à la recherche de spéculations; mais, comme nous avons pu le constater sur la liste même des fondateurs, par des propriétaires fonciers de divers départements, amis du progrès agricole et désireux d'y contribuer largement. Le but de la Société est indiqué par son titre.

Les principes qui ont guidé MM. Coquerel et Cie, dans la fabrication des engrais depuis cinq années, sont respectés par la nouvelle compagnie. Les matières premières sont toujours bien choisies, la fabrication faite avec soin et sous le contrôle permanent du laboratoire. Enfin, la vente est simplifiée par le choix de bons représentants, d'hommes honorablement connus dans leur pays, et par le refus d'employer des voyageurs. La Compagnie de fertilisation n'avait qu'à agrandir l'œuvre de ses prédécesseurs. Elle a monté à Aubervilliers, dans le voisinage des abattoirs, une nouvelle usine où elle fabrique avec les déchets nombreux qui existent toujours dans une grande ville comme Paris, des engrais azotés et phosphatés. Toutes ces matières sont lavées, épurées et dissoutes pour former un produit homogène, d'un dosage constant, qui entre dans la composition des engrais. Cette usine produit, en outre, de la poudre d'os et du sang desséché, par des procédés nouveaux dont elle a le monopole.

La Compagnie de fertilisation fabrique aussi des engrais spéciaux pour la canne à sucre; encouragée par le succès de ses opérations

Digitized by Google

aux Antilles, surtout à la Guadeloupe et à la Martinique, elle vient d'ouvrir un comptoir à l'île Maurice et à la Réunion.

Tout cela est de bon augure pour l'avenir d'une fabrique d'engrais. Mais à toute entreprise de ce genre il faut un contrôle autre que celui de l'analyse : il faut la sanction des résultats de la culture. MM. Coquerel l'avaient bien compris quand ils ont acheté une ferme dans la Marne pour essayer leurs engrais et faire des démonstrations pratiques. La Compagnie de fertilisation va développer ces entreprises et justifier ainsi son nom ; elle *fertilisera* le sol au moyen des méthodes rationnelles de culture et par un large emploi d'engrais artificiels.

Outre l'exploitation de la ferme des Pâtis qui est sa propriété, elle s'est chargée de la culture d'une autre ferme importante dans la Marne; trois autres en Seine-et-Marne vont être également mises en exploitation par elle au moyen d'associations de forme particulière avec les propriétaires. Ce ne sera pas un essai de peu de valeur que cette démonstration, qui cette année même va être faite sur cinq cents hectares. Déjà, depuis le commencement de l'année, la Compagnie a cultivé en compte à demi avec M. le comte de la Tour du Pin, près de Nemours (Seine-et-Marne), 32 hectares de terre en avoines, prés, blés et pommes de terre. Toutes ces récoltes sont très belles ; le résultat est d'autant plus remarquable que ces terres étaient classées parmi les plus ingrates de la contrée. C'est donc avec de puissants éléments de succès que la Compagnie de fertilisation se présente au monde agricole.

Le procédé Coquerel pour le travail des matières de vidange et la séparation rapide des parties solides appartient à la Compagnie de fertilisation. L'engrais que l'on obtient par ce procédé est remarquable par sa richesse en azote (3 p. 100 environ) et surtout par la forte proportion d'acide phosphorique qu'il contient (de 6 à 10 p. 100). L'année dernière, une quantité restreinte seulement a pu être mise à la disposition des agriculteurs; les résultats ont été des plus satisfaisants.

Le procédé est déjà exploité en grand à Nantes ; d'autres villes vont en recevoir l'application. Un échantillon provenant des premiers produits obtenus à Nantes a été analysé par M. Bobierre ; nous en avons analysé un autre. L'analyse de notre excellent confrère a donné les résultats suivants :

Eau	35.40
Azote	2.60
Acide phosphorique	10.40

Digitized by Google

De notre côté, nous avons trouvé :

Eau	32.80
Matières organiques et sels ammoniacaux	32.40
Acide phosphorique	13.83
Sable	7.40
Autres matières minérales solubles (chaux, potasse, etc.)	13.57
	100.00
Azote pour 100	2.24
Équivalent de l'acide phosphorique en phosphate de chaux tribasique	30.19

Notre échantillon, pris au sortir des presses, n'avait pas subi la dessiccation indispensable. L'acide phosphorique procède en partie des matières fécales, en partie du réactif ajouté à l'état liquide ; par conséquent, il est dans de bonnes conditions pour être très assimilable. On voit que lorsque l'humidité est ramenée à une proportion normale, le tourteau de matières fécales pourra doser plus de 3 p. 100 d'azote et 12 p. 100 d'acide phosphorique.

Cet engrais nous paraît appelé à un grand avenir ; en effet, on sait que les matières fécales produisent plus d'effet, à dosage égal d'azote, que les engrais simplement chimiques et que les engrais organiques composés de cornes, laines, tourteaux, cuirs et autres substances analogues. — J.-A. Barral.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 8 Septembre 1879.

Sur la valeur moyenne des coefficients numériques dans un déterminant gauche d'un ordre infiniment grand. Note de M. Sylvester.

— *De la prédisposition et de l'immunité pathologiques. Influence de la provenance ou de la race sur l'aptitude des animaux de l'espèce ovine à contracter le sang de rate.* Note de M. A. Chauveau. — Parmi les faits d'expérience recueillis par M. Chauveau, qu'on peut considérer comme une preuve de l'inaptitude de certains moutons à contracter le sang de rate par inoculation, nous citerons le suivant, qui est absolument concluant. On trouve maintenant sur le marché de Lyon un très grand nombre de moutons importés d'Algérie. Ce sont tous des animaux appartenant à la race dite *barbarine*

Digitized by Google

pure, ou croisée plus ou moins avec la race syrienne de moutons à grosse queue. J'ai fait acheter, en divers lots, neuf de ces animaux, de provenance bien authentique, sauf pour un, sur l'origine duquel il y a doute. Aucun ne s'est prêté à la multiplication du *Bacillus anthracis;* tous, comme je le dis plus haut, se sont montrés absolument réfractaires à l'infection charbonneuse! J'ajoute que ce n'est plus une seule tentative d'inoculation qui a prouvé cette immunité. L'inoculation a été réitérée jusqu'à cinq fois sur presque tous les autres. Un seul n'a subi qu'une inoculation double. Faut-il dire encore que la matière infectante, toujours soigneusement choisie, a été puisée à des sources diverses, et que l'on n'a pas manqué de varier aussi les procédés d'inoculation? Et pendant que ces animaux algériens résistaient, sans aucune exception, aux inoculations charbonneuses réitérées, les lapins et les moutons indigènes, qui servaient de sujets de comparaison, succombaient tous après la première inoculation.

— *Sur les causes de réinvasion des vignobles phylloxerés.* Note de M. P. de Lafitte. — 1. Pour expliquer ce qu'on nomme la *réinvasion* du mois d'août, on fait intervenir, parfois avec raison, les aptères domiciliés sur les vignes voisines non traitées; mais, à mon avis, on en exagère beaucoup l'importance.

2. Les aptères provenant par générations successives de l'œuf fécondé ou *œuf d'hiver*, les gallicoles, apportent à la réinvasion un appoint qu'on a tantôt exagéré, tantôt systématiquement amoindri.

3. Les deux causes précédentes sont donc ou deviennent peu importantes, en négligeant les exceptions. Une cause permanente, en général, prépondérante, est celle qui provient des insectes épargnés par les traitements.

Il serait très utile de savoir si la nymphe revient tous les ans *dans la même famille* ou si son retour est périodique, et, dans ce dernier cas, quelle est la durée de la période?

— *Sur la réinvasion estivale des vignes phylloxerées, traitées par les insecticides.* Note de M. B. Cauvy. — Il paraît possible aujourd'hui de débarrasser une vigne de ses parasites, par un ou plusieurs traitements appliqués rationnellement avec un bon insecticide, tel que les sulfocarbonates solubles en général, et en particulier mon sulfocarbonate de calcium, employés en dissolution dans une suffisante quantité d'eau. Mais il y a urgence d'éteindre tous les foyers d'infection phylloxerique, sans en excepter un seul.

— *Sur les composés des hydracides avec l'ammoniaque.* Note de

Digitized by Google

M. E.-J. Maumené. — Lorsqu'on prépare, un peu en grand, du sulfhydrate d'ammoniaque, le gaz qui a traversé l'un des flacons, avant la saturation de l'ammoniaque, entraine avec lui dans les tubes un excès d'ammoniaque et forme des cristaux parfaitement incolores; les cristaux obstruent les tubes, et forcent l'opérateur à démonter la partie de l'appareil où ils ont pris naissance.

Pour déterminer la composition de ces cristaux, je détache le tube qui les contient des deux flacons entre lesquels il établissait la communication, je ferme avec deux petits bouchons les deux extrémités, et j'introduis ensuite, en soulevant l'un d'eux, une certaine quantité d'eau bien bouillie, non seulement pour en chasser l'air, mais une seconde fois pour expulser l'acide sulfhydrique dont on l'avait chargée. Cette précaution suffit pour obtenir une solution des cristaux parfaitement incolore.

Des volumes égaux de la solution sont traités, les uns par l'acide sulfurique normal ($9^{gr},8$ de $SO^3HO = 1000^{cc}$), les autres par une solution d'acétate de plomb à laquelle j'ajoute, un peu plus tard, de l'acide acétique. Les nombres très concordants obtenus dans sept analyses donnent pour moyenne HSH^3Az, c'est-à-dire la composition connue du sulfhydrate d'ammoniaque.

Mais si, dans l'ammoniaque très concentrée, refroidie à 0°, on ajoute ces mêmes cristaux réduits en poudre très fine, ou mieux dissous dans la plus petite quantité d'eau possible, on obtient, en quelques heures, des cristaux transparents dont les analyses donnent pour moyenne $HS(H^3Az)^3$, c'est-à-dire un sulfhydrate très basique d'ammoniaque.

Ma théorie permet de prévoir les deux séries suivantes :

1re série (excès de H^3Az).	2e série (excès de HS).
$HS(H^3Az)^3$,	$(HS)^3H^3Az$,
$HS(H^3Az)^7$,	$(HS)^7H^3Az$,
$HS(H^3Az)^{15}$,	$(HS)^{15}H^3Az$,
$HS(H^3Az)^{31}$.	$(HS)^{31}H^3Az$

Elle prouve, en outre, que deux composés, soit de l'une de ces séries, soit des deux, se combinent entre eux. Par exemple, $HS(H^3Az)^{15}$ s'unit avec poids égal $2[(HS)^7H^3Az]$, pour donner $(HS^{15}(H^3Az^{17})$, que l'on a pu prendre pour HS, H^3Az, etc.

En d'autres termes, les composés de $HS = 17$ et $H^3Az = 17$ sont innombrables.

Les composés d'acide chlorhydrique et d'ammoniaque présentent des rapports analogues.

— *Quelques observations sur le rôle des insectes pendant la floraison*

Digitized by Google

*de l'*Arum crinitum *Ait.* Note de M. B. Schnetzler. — *Conclusions.* — Le nom d'*Arum muscivorum*, donné déjà par Linné fils, aurait bien sa raison d'être. Les soi-disant poils qui se trouvent au-dessus des étamines fertiles jusqu'à l'extrémité du spadice présentent une structure bien différente de celle des poils ordinaires. Ils sont formés d'un tissu épidermique, d'un parenchyme et d'un cordon vasculaire axial composé de trachéides. Ce sont des étamines transformées, de même que celles qui se trouvent immédiatement au-dessous des étamines fertiles, en organes glanduleux qui jouent le même rôle que les étamines avortées de *Parnassia palustris*. Les nombreuses bactéries vivantes qui se trouvaient sur le corps des mouches prises et mortes entre les poils du spadice d'*Arum crinitum*, nous indiquent qu'il s'agit ici d'une simple putréfaction des matières albumineuses de l'insecte, tandis que toutes les mouches mortes entre les poils visqueux qui tapissent l'intérieur de la spathe ne présentaient pas trace de bactéries. Entre les étamines et les pistils se trouve un verticille d'ovaires avortés sous forme d'appendices glanduleux.

— M. F. Garrigou adresse deux notes portant pour titres : « Marche générale de l'analyse des eaux minérales, faite sur de grandes masses » et « Des sources minérales françaises renfermant du mercure ».

— *Recherches sur la localisation de l'arsenic dans le cerveau.* Note de MM. O. Caillol de Poncy et Ch. Livon, présentée par M. Berthelot. — *Conclusions.* — Sous l'influence d'un traitement arsénical, l'acide phosphorique augmente considérablement dans les urines. Ce phosphore, dans les conditions où nous nous sommes placés, ne peut provenir que d'une élimination par substitution, et non d'un état pathologique de l'animal, car dans les affections cérébrales on a constaté plutôt une diminution de l'acide phosphorique dans les urines qu'une augmentation.

L'arsenic semble donc remplacer le phosphore de l'acide phospho-glycérique en produisant un acide arsénioglycérique. La lécithine contiendrait ainsi de l'arsenic à la place de phosphore. Ce résultat ne saurait être certain que lorsque nous aurons isolé cette nouvelle base, comme nous allons essayer de le faire ; mais jusqu'alors nous avons, pour confirmer notre hypothèse, la présence plus considérable de l'arsenic dans le cerveau que dans le foie, les os, ce que nous avons constaté par des dosages directs.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, [illegible] de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Je serais bien ingrat, et je ne répondrais pas assez à la sympathie de mes lecteurs, si je ne publiais pas l'admirable lettre dans laquelle Son Éminence le cardinal archevêque de Bordeaux, recommande en termes si touchants la grande œuvre de ma vie. — F. Moigno.

Les Splendeurs de la Foi. Lettre de Son Éminence le cardinal Donnet, archevêque de Bordeaux, à M. l'abbé Moigno.

Bordeaux, le 28 août 1879.

Monsieur le Chanoine,

Vous m'avez adressé un exemplaire de votre dernier ouvrage : *Les Splendeurs de la Foi.* Si j'ai un peu tardé à vous en accuser réception et à vous remercier, c'est que j'ai voulu faire examiner et parcourir moi-même avec soin ces quatre beaux volumes.

Vous vous êtes sans doute rappelé que j'ai toujours aimé les savants, et particulièrement les prêtres qui s'adonnent aux nobles labeurs de l'étude, et vous avez pensé que j'apprécierais votre travail comme il mérite de l'être : vous ne vous êtes pas trompé.

Laissez-moi vous dire tout d'abord, Monsieur le Chanoine, que je suis dans l'admiration devant ce monument magnifique de science profonde, de patientes recherches, de rigoureuse logique, élevé pour la gloire de Dieu et le bien des âmes.

Enfin, voici l'ouvrage que j'attendais depuis longtemps : ouvrage nécessaire en nos jours, où l'on parle tant de science et où l'on croit pouvoir repousser, au nom de la science, les vérités révélées. Vous avez démontré victorieusement, et tout homme de bon sens sera obligé de reconnaître, après avoir lu votre livre, que la foi et la raison ne sont pas deux ennemies, mais deux filles du ciel qui se tendent la main et parlent la même langue, deux sœurs qu'on ne doit jamais séparer; que la foi vient toujours à propos au secours de la raison et lui ouvre des horizons infinis.

Si Joseph de Maistre, qui souhaitait ardemment qu'un homme de génie démontrât enfin l'affinité de la science et de la religion, vivait encore, il vous adresserait ses félicitations, et baiserait avec respect et reconnaissance la main qui a écrit de si belles pages.

Gœthe, à ses derniers moments, anxieux et troublé, demandait la lumière : « La lumière ! Oh ! donnez-moi donc la lumière ! »

Digitized by Google

La voici, abondante et éblouissante, la voici dans sa splendeur. Que votre titre est bien choisi ! Ce sont des splendeurs en effet qu'on découvre dans tout le cours de votre ouvrage. Que de lumières accumulées sur certaines questions controversées ! Que de jour sur Dieu, sur la création, sur l'unité de l'espèce humaine, sur le déluge et sur tout les grands faits rapportés dans la Bible, sur les mystères du christianisme, sur Jésus-Christ et sur l'Église ! Que de solutions convaincantes ! Que de problèmes élucidés et résolus magistralement !

J'approuve pleinement votre méthode : vous n'avez point voulu faire de la polémique et discuter, comme il arrive peut-être un peu trop aux apologistes qui vous ont précédé. Vous avez voulu parler simplement à l'intelligence et lui exposer la vérité, pour laquelle elle est faite, comme l'œil est fait pour la lumière. Je crois que vous avez eu raison d'adopter cette manière de présenter la vérité.

Bien souvent, dans ma longue carrière, j'ai pu me convaincre que la simple exposition des vérités religieuses, appuyée sur les preuves qui satisfont l'esprit, a plus de puissance de persuasion que la discussion et la controverse. Je suis donc sous ce rapport complètement de votre avis.

Dieu vous récompensera au centuple de ces longues années de patients labeurs et d'opiniâtres études, et, pour votre vie employée à la recherche et à la défense de la vérité, il vous donnera l'éternelle vision de ces splendeurs infinies.

Vous me permettrez maintenant une observation au sujet de votre quatrième volume : *La Foi et la Raison*. Vous avez voulu en faire un tout complet, et dans ce but vous l'avez fait précéder d'une autobiographie dans laquelle vous énumérez vos titres à la confiance du lecteur. Cette préface ne serait-elle pas mieux placée au commencement de votre premier volume ? C'est dès votre entrée dans la lice que j'aimerais vous voir armé de toutes pièces.

En terminant, laissez-moi vous dire, Monsieur le Chanoine, que l'apparition de votre livre aura été une des consolations de mes derniers jours. Je suis heureux de penser que le grand travail accompli après plus de cinquante années d'études, par un savant qui fait autorité, portera la plus vive conviction dans un grand nombre d'âmes, ramènera à Dieu beaucoup d'intelligences et beaucoup de cœurs malades. Qu'il en soit ainsi : c'est le meilleur souhait que je puisse vous adresser. — Cardinal DONNET, archevêque de Bordeaux.

— *L'enseignement de tous.* — A la veille de la rentrée des classes,

Digitized by Google

qu'il me soit permis d'appeler l'attention sur les actualités que j'ai déjà publiées sous ce titre, et en particulier sur les deux petits volumes : le *Latin pour tous*, la *Mémoire de tous*. Ils n'ont pas été assez remarqués, et le succès que je leurs souhaitais n'a pas été assez grand. Le *Latin pour tous* et la *Mémoire de tous* sont cependant deux petits trésors de science toute faite! Quel progrès et quel résultat que de pouvoir en quelques mois, en quelques semaines, apprendre à un jeune garçon ou à une jeune fille assez de latin pour faire entrer le premier en cinquième, et mettre la seconde en état de comprendre le Nouveau Testament et le Paroissien complet! Quelle conquête que de mettre l'intelligence la plus ordinaire en possession de plusieurs milliers de dates et de données historiques! Je n'ai pas encore trouvé le temps nécessaire pour achever le *Grec pour tous*, l'*Allemand pour tous*, la seconde et la troisième partie de la *Mémoire pour tous*, etc.; mais, si j'étais mieux encouragé, je m'armerais d'une patience plus grande encore, et j'arriverais au but. Le *Latin pour tous* coûte 2 fr.; la *Mémoire de tous*, 3 francs. Ce n'est certes pas l'intérêt qui m'a guidé en les publiant, mais un besoin invincible de combattre l'ignorance, qui est une des grandes plaies de notre France. Pourquoi faut-il qu'un opuscule si bienfaisant ne soit pas mieux accueilli? Comment ne pas s'émouvoir quand on voit l'auteur des *Splendeurs de la Foi* suer sang et eau pour formuler dix-huit cents ou deux mille petites phrases mnémoniques qui apprennent, sans presque qu'il s'en doute, à tout homme de bonne volonté, la signification, inabordable autrement, de tous les mots réunis de la langue allemande!

Les petits volumes de l'*Enseignement pour tous* se trouvent au bureau des *Mondes*, 18, rue du Dragon, et chez MM. Gauthier-Villars et Blériot frères, 55, quai des Grands-Augustins.

— *Écoles de Paris.* — La municipalité de la ville de Paris, d'accord avec la direction de l'enseignement primaire, poursuit son œuvre tendant à doter chaque quartier de la capitale du nombre d'écoles nécessaires à sa population. Indépendamment des vastes établissements construits, durant ces dernières années, sur divers points de la ville, on s'occupe en ce moment de créer des écoles en quelque sorte secondaires.

Une de ces écoles, située rue d'Argenteuil, dans le premier arrondissement, devra être entièrement installée pour la rentrée des classes. A cet effet, le 28 du mois de juillet, a eu lieu d'urgence l'adjudication des travaux de menuiserie, de peinture et de vitrerie à exécuter pour la construction de cette école, dont la dépense est évaluée à 63,072 francs.

Digitized by Google

Enfin, le 10 août, a été ouverte, à la mairie du sixième arrondissement, une enquête sur le projet d'acquisition d'un terrain situé cour de Rohan, pour la construction d'une nouvelle école.

Edifier de nouvelles écoles laïques et supprimer les écoles congréganistes si bien organisées et si florissantes, n'est-ce pas vraiment satanique!

— *Secours aux naufragés.* — D'intéressants essais de nouveaux porte-amarres de sauvetage, destinés à sauver les personnes des navires échoués, viennent d'être faits en Angleterre, à Shoeburyness, devant les autorités de la marine royale, sur la demande du Board of Trade. Ces engins, adoptés par « la Humane Society » de Massachussets, avaient été envoyés comme cadeau au « Royal National Lifeboat Institution » par la société américaine, par l'entremise de l'inventeur, M. Hunt, de Boston.

Les expériences ont été faites au moyen de deux petits canons en bronze et à âme lisse, pesant 56 et 69 livres, de 24 pouces de longueur et avec une charge de poudre de 3 à 4 onces. Le projectile, qui pèse tout chargé 12 livres et demie, consiste en un mince tube en tôle, contenant une ligne de 200 à 400 yards pouvant se dévider librement, et de force suffisante pour résister à un effort de 100 à 200 kilos. Une des extrémités de ce tube est chargée de plomb, l'autre est munie de barbes ou d'ailerons comme une flèche, et à son départ de la bouche du canon le projectile se dirige avec certitude dans la direction de sa destination. La longueur de ligne qui reste à terre étant égale à celle qui est emportée par le projectile, la ligne se déroule à la fois à ses deux extrémités. De plus, la résistance initiale, au moment de l'explosion, est singulièrement diminuée par cette disposition.

L'expérience faite, malgré un vent violent, a réussi parfaitement; la ligne lancée était de 307 mètres, et les buts visés ont été atteints avec une déviation de quelques mètres à peine, pour la dépense insignifiante de 8 fr. 75 c.; les officiers de marine et d'artillerie qui assistaient à ces essais ont témoigné hautement leur satisfaction. Un appareil complet, comprenant le canon, l'affût en bois et la garniture de lignes nécessaires pour une station coûte 750 fr.; deux hommes sont suffisants pour sa manœuvre, et non seulement il offre de grandes facilités de transport, mais peut servir à avertir les navires des dangers qui les menacent et leur faire des signaux au moyen de la lumière et du son ; il peut également être appliqué à d'autres usages à terre. La France n'oubliera pas que les porte-amarre de sauvetage sont l'invention d'un de ses enfants, le capitaine Delvigne, trop longtemps oublié.

Digitized by Google

— *Statistique graphique.* — Le service créé l'année dernière au ministère des travaux publics sous le titre de « Service de la statistique graphique, » vient de publier ses premiers travaux.

On sait que ce service a pour mission de préparer des cartes figuratives et des diagrammes, exprimant sous la forme graphique les documents statistiques relatifs, soit au courant de circulation des voyageurs et des marchandises sur les voies de communication de tous ordres et dans les ports de mer, soit à la construction et à l'exploitation de ces voies ; en un mot, à tous les faits économiques, techniques ou financiers qui relèvent de la statistique et peuvent intéresser l'administration des travaux publics.

Plusieurs diagrammes viennent d'être terminés ; ils ont trait au tonnage des rivières, canaux, ports, routes nationales et chemins de fer. Six diagrammes figurent l'histoire des chemins de fer depuis leur création ; un autre représente le commerce général et le commerce spécial de la France depuis 1828.

Ces tableaux graphiques sont d'une lecture excessivement claire ; ils ont sur les tableaux numériques l'avantage de faire saisir immédiatement les variations de toute une période ou de donner en un instant les résultats acquis simultanément dans des exploitations diverses, sans qu'il soit besoin de recourir à des calculs longs et fastidieux.

Il a été décidé que les cartes et diagrammes ainsi dressés par l'administration des travaux publics seront réunis en un album de format portatif, destiné à être distribué aux Chambres dans le courant de la session prochaine.

— *Limaces et escargots.* — Un cultivateur du grand-duché de Hesse a découvert par hasard un moyen très simple pour se débarrasser des limaces et des escargots qui, dans les années humides, font tant de ravages dans les champs et dans les jardins.

Cet homme, en labourant, au mois de mars, un champ qui renfermait encore une certaine quantité de carottes qu'on n'avait pas arrachées en automne, jeta ces racines, dont il ne savait que faire, dans un coin de son jardin. Quelle ne fut pas sa surprise, quelques semaines plus tard, en remarquant autour du tas de carottes une multitude d'escargots qu'on pouvait facilement ramasser ! Notre homme conçut alors l'idée de déposer çà et là plusieurs carottes dans son jardin, et son essai obtint un plein succès, car il put ramasser, sur une étendue d'un mètre carré seulement, où il avait posé huit petites carottes, 480 escargots et limaces.

Digitized by Google

Il suffit donc, pour faire disparaître les escargots, de répandre dans les champs ou dans les jardins quelques carottes, et de venir par les soirées humides recueillir les mollusques rampants qui les entourent. On jette ensuite ces escargots et limaces dans un vase rempli d'eau renfermant un peu d'acide chlorhydrique.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 12 *au* 18 *septembre* 1879. — Fièvre typhoïde, 32; rougeole, 18; scarlatine, »; variole, 6; croup, 16; angine couenneuse, 17; bronchite, 30; pneumonie, 44; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 77; choléra nostras, »; dysenterie, »; affections puerpérales, 7; érésipèle, 3; autres affections aiguës, 237; affections chroniques, 375, dont 147 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 32; causes accidentelles, 27; total : 921 décès contre 968 la semaine précédente.

— *Traitement de la goutte et de la gravelle par le benzoate de lithine ferrugineux, ou sans fer.* — Jusqu'à ces derniers temps on a employé, pour combattre la diathèse urique dans la goutte et la gravelle, certains alcalins, tels que les sels de soude, de potasse et de chaux. Ces médicaments sont aujourd'hui presque totalement délaissés. On sait d'ailleurs que l'acide urique, en se combinant à ces bases, engendre des urates plus ou moins solubles dans l'eau, mais complètement insolubles dans les liquides de l'organisme, comme le prouve, du reste, la présence de ces urates dans le sang et dans les tophus des goutteux, les graviers et la pierre des graveleux. On proposa, plus tard, le carbonate de lithine, qui donna, d'après Garrod, quelques résultats. Mais le carbonate de lithine est insoluble, et le peu qui est absorbé ne l'est qu'à la faveur des acides du suc gastrique, que l'on doit respecter avant tout chez les goutteux et chez les graveleux, qui presque tous sont dyspepsiques. Plus tard, on l'administra dissous dans l'eau chargée d'acide carbonique. En employant ce moyen, les conditions restent les mêmes, car l'acide, en se volatilisant, laisse déposer le carbonate à l'état insoluble dans l'estomac.

On proposa ensuite le citrate de lithine, qui offre, malgré sa solubilité, les mêmes inconvénients, puisque, par le fait même de son ingestion dans l'estomac, il est également transformé en carbonate insoluble. Ces agents ne sont d'ailleurs que des éliminateurs de l'acide urique, qui se produit chaque jour en assez grande quantité chez les malades qui nous occupent. Il faut donc, sous peine de

Digitized by Google

rester constamment dans les mêmes conditions, en empêcher les productions successives.

J'ai pensé que le benzoate de lithine, que j'ai introduit dans la thérapeuthique dès l'année 1870, remplissait toutes les conditions désirables. Mes prévisions se sont entièrement réalisées, comme le prouvent les résultats obtenus par les médecins distingués qui ont bien voulu essayer ce médicament.

L'action physiologique du benzoate de lithine est facile à expliquer. En effet, l'acide benzoïque $C^{14} H^{5} O^{3}$ se transforme, après son ingestion, en acide hippurique, $C^{18} H^{9} AzO$, aux dépens de la *fibrine*, de l'*albumine*, « sources principales de l'acide urique, dont la présence dans les tissus vivants de l'économie est la cause matérielle de la goutte et de la gravelle. » (*Cruveilher.*)

De plus, l'acide hippurique forme avec la soude, la potasse, l'ammoniaque et la chaux, bases ordinaires des fluides organiques, des hippurates d'une extrême solubilité, tandis que les urates, constitués avec ces mêmes bases sont complètement insolubles, comme nous l'avons démontré plus haut.

Le benzoate de lithine ferrugineux ou sans fer est très soluble. Par les qualités de ses éléments constitutifs, il est capable : 1° *d'empêcher une nouvelle production d'acide urique*; 2° *de former des hippurates solubles*; et 3° *de former avec l'acide urique ou les urates existant déjà dans l'économie un urate excessivement soluble.*

L'expérience a démontré que, par suite d'un traitement bien dirigé et bien soutenu, les accès de goutte s'éloignent d'abord en s'amendant; les tophus disparaissent, s'il n'y a pas d'adhérence; et plus tard, au bout de trois ou quatre ans, les accès ne reviennent plus.

Nous nous proposons, du reste, pour étayer ces propositions, de publier bientôt les observations nombreuses que plusieurs spécialistes distingués ont bien voulu nous communiquer. (*Rev. médic.*).

Chronique d'histoire naturelle. — *L'ananas.* — On élève aux Antilles l'ananas en quantités considérables. De larges plaines sont couvertes de ces plantes vivaces. Le sol des plantations d'ananas ressemble, aux yeux des Européens qui visitent les Antilles, à un champ peuplé d'artichauts. Il se fait une exportation fort importante d'ananas de la Martinique et de la Guadeloupe en Europe. Quelle que soit la provenance des ananas, c'est-à-dire quelle que soit l'île d'où ils sortent, on peut les considérer comme de qualité excellente, pourvu que cette île fasse partie de l'archipel colombien. Toutes les Antilles, en effet, produisent d'excellents sujets.

Digitized by Google

A Paris, l'ananas a pris dans l'alimentation un rang distingué. Sa consommation s'est développée rapidement, grâce à la modicité du prix auquel on livre ce fruit sur les marchés de nos ports de mer.

Il y a peu d'années, disent les *Débats*, on s'arrêtait devant une boutique de primeurs, en contemplation devant un ananas coupé ou sur sa tige. Il était coté 20 et 25 francs ; aujourd'hui c'est par tas que ce fruit est exposé, et pour la minime somme de 2 ou 3 francs on peut avoir un ananas de grosseur moyenne. Il figure sur la table modeste du bourgeois comme sur la table luxueuse du financier.

On a été fort en retard en France pour admettre l'ananas parmi les fruits de haut goût. Depuis le milieu du seizième siècle, on connaissait et on consommait l'ananas en Angleterre et en Espagne ; mais c'est seulement vers le milieu du dix-huitième siècle qu'il a été connu en France.

Il a fallu l'initiative royale pour donner le droit de cité à ce délicieux sujet de la famille de bromméliacées.

Louis XV, étant allé à sa résidence de Choisy-le-Roy, remarqua dans les serres chauffées des bouquets de feuilles aiguës, à scie, surmontant une espèce de pomme de pin, et au bas de la tige de longues feuilles plates : c'était un produit tout à fait inconnu du roi et de sa suite. Le jardinier apprit au souverain que c'étaient des ananas, dont il faisait des essais de culture très réussis.

Le lendemain, on servait à Versailles, sur la table du roi, un ananas d'un assez fort volume ; le feuillage était très-fourni. Louis XV se montra avide de manger ce nouveau fruit. On le découpa en tranches, et on le présenta au monarque sans enlever la carapace qui garnit cette magnifique pomme des Antilles.

Louis XV mordit à belles dents et fit une épouvantable grimace. L'acide que contient l'enveloppe du fruit lui avait brûlé les lèvres, et il rejeta avec humeur la tranche d'ananas sur son assiette.

On parla beaucoup de l'aventure, et les grands seigneurs se hâtèrent de se procurer ce fruit perfide qui avait osé égratigner les lèvres du monarque.

Bientôt l'ananas se montra sur les tables aristocratiques. Les jardiniers des résidences royales eurent ordre de cultiver d'après la tradition du jardinier de Choisy-le-Roi, et l'on obtint des sujets fort remarquables.

Oublié pendant la Révolution et l'Empire, il revint en honneur sous Louis XVIII, qui, très gourmet, on le sait, voulut que l'on reprît dans les serres de Versailles la culture de l'ananas. Lorsqu'on servait l'ananas à la table du roi, il appelait avec insistance l'at-

Digitized by Google

tention de ses convives sur la manière dont il en assaisonnait les tranches saupoudrées de sucre et légèrement arrosées de kirsch.

L'ananas arrive en Europe par quantités considérables. On le cultive en outre avec succès dans tous les jardins potagers, notamment aux environs de Paris. C'est à cette fréquence d'arrivages et à l'abondante production indigène qu'on est redevable de la modicité de son prix actuel.

Chronique de physique. — Le P. F. Denza. — *Lois des variations de l'électricité atmosphérique*, déduites des observations régulières faites à l'Observatoire du collège royal Charles-Albert de Moncalieri. (Note communiquée par l'auteur.) — J'ai calculé dans ces mois derniers les observations faites à Moncalieri dans l'espace de douze ans, de 1867 à 1878, sur l'électricité atmosphérique avec l'électromètre bifilaire Palmieri et avec l'électromètre Bohnenberger.

Les observations ont été faites sans interruption six fois par jour, c'est-à-dire toutes les trois heures, de six heures du matin à neuf heures du soir.

De l'examen de ces observations on peut tirer les conclusions suivantes :

I. *Variations régulières.* — a) *Variations diurnes* : L'électricité atmosphérique dans sa période normale présente en Piémont deux maxima principaux, lesquels succèdent après quelques heures au lever et au coucher du soleil ; en hiver ils sont plus en retard, en été ils le sont moins.

Ces deux maxima sont séparés par un minimum, lequel suit le passage du soleil par le méridien du lieu, en anticipant ou en retardant avec le maximum du matin.

De cela je déduis que le développement de l'électricité atmosphérique dépend de l'action combinée de la vapeur d'eau et de la chaleur du soleil.

b) *Variations annuelles.* — La valeur moyenne mensuelle de la tension électrique dans l'atmosphère touche le maximum vers la fin de l'hiver, en février, et après elle décroît peu à peu jusqu'au mois de septembre, dans lequel se trouve le minimum. Durant les mois d'été il est oscillant, à cause des orages qui altèrent le cours régulier de l'électricité ; car normalement le minimum devrait tomber en été, entre les mois de juillet et d'août. Après le mois de septembre, la valeur moyenne de l'électricité va toujours croissant, d'abord lentement, puis rapidement, jusqu'en février.

Digitized by Google

On ne peut déduire aucune loi sûre des moyennes annuelles; celles-ci ne suivent pas la période des variations magnétiques et des taches solaires.

II. *Variations irrégulières.* — a) *Orages :* Les orages, soit qu'ils éclatent sur la station même, soit dans les environs, exercent toujours une action prédominante sur la tension électrique de l'atmosphère.

Durant leur passage, celle-ci devient très grande, quelquefois jusqu'à produire des étincelles; cela a lieu aussi pour les orages peu éloignés, mais en proportion plus faible. Avant et après l'orage, l'électromètre marque presque toujours zéro, ou des tensions très petites, et cela quelquefois pendant plusieurs heures.

b) *Pluies et neiges.* — La chute de la pluie ou de la neige augmente l'électricité atmosphérique, soit d'une manière continue, soit d'une manière discontinue. Mais souvent, avant et après, il y a, comme dans les orages, une forte diminution électrique.

c) *Autres hydrométéores.*—Les brouillards épais, la gelée blanche, le verglas, la formation des nuages, tendent à accroître l'électricité atmosphérique, bien qu'avec une intensité moindre que la pluie et la neige.

d) *Ciel serein et nuageux.* — On observe la plus faible tension électrique quand le ciel est serein ou très serein, et surtout quand à la sérénité du ciel se joint une forte chaleur.

e) *Les vents.* — Les vents du midi, et surtout celui du sud-est, augmentent l'électricité de l'air.

Cette électricité est en général plus faible avec les vents du nord.

Quand le vent est fort, les indications de l'électromètre ne sont pas sûres.

III. *Électricité négative.* — D'après un soigneux examen des circonstances atmosphériques qui ont accompagné l'électricité négative toutes les fois qu'elle s'est produite, on peut conclure ce qui suit :

1° Le nombre des cas, pendant la période de douze ans, où l'électricité négative s'est présentée avec la pluie et la neige, a été de cinquante pour cent au moins. Par là on voit que la pluie et la neige donnent en tombant aussi bien l'électricité positive que la négative. Ce fait se produit souvent aussi dans une seule et même chute de pluie, spécialement quand cette pluie est de longue durée.

2° On trouve la même proportion pour les orages et pour les grêles qui passent sur la station ou à distance.

Digitized by Google

3° L'électricité négative précède ou suit parfois les orages et aussi, quoique plus rarement, la pluie ou la neige.

4° Quand le ciel est nuageux ou serein, l'électricité est toujours positive. Quand elle est négative, elle dérive de causes étrangères, comme, par exemple, d'orages ou de pluies éloignées, ou de la formation de nuages, comme aussi de quelque aurore polaire, ou bien de quelqu'autre phénomène semblable.

IV. *Variations de l'électricité selon l'altitude.* — La comparaison des observations électriques de Moncalieri (260 mètres au-dessus du niveau de la mer) avec celles du petit Saint-Bernard (2160 mètres), où existe un autre électromètre bifiliaire, donnent pour le moment le résultat suivant :

La tension électrique, dans les conditions normales de l'atmosphère, diminue avec l'altitude.

Chronique mécanique. — *Locomotives à vapeur pour tramways*, système MERRYWEATHER AND SONS, *breveté s. g. d. g.* — La locomotive pour tramways construite dans les ateliers de MM. Merryweather, qui en ont livré plus de cent à diverses compagnies, est très légère ; elle est montée à l'intérieur d'un châssis ayant l'aspect extérieur d'une voiture de tramways. Sur une ligne inclinée au 1/20, elle peut remorquer une voiture très lourdement chargée ; sur des routes ordinaires, elle peut traîner en même temps deux ou trois voitures.

Nous ne reproduisons pas le dessin publié, parce qu'il n'ajouterait rien au fond de la description et ne ferait pas mieux connaître la machine.

Les leviers de manœuvre sont placés au centre sur l'un des côtés de la chaudière : c'est en ce point, en effet, que se tient le machiniste ; de là, il n'a qu'à se retourner pour commander la manœuvre dans un sens ou dans l'autre, et sa vue n'est masquée d'aucun côté.

Les cylindres sont placés à l'intérieur des longerons ; ils ont $0^m,165$ de diamètre et $0^m,254$ de course. Ils sont réunis par le milieu à un même appareil de distribution, et ils soutiennent tous deux le bout de la boîte à fumée. Les barres directrices sont en acier et les coulisses sont en fonte avec larges surfaces de frottement, la glissière est en acier fondu. La distribution est réglée par une coulisse ordinaire ; mais les pièces qui la composent sont d'une solidité exceptionnelle, à cause des fatigues imposées par le service des tramways.

Digitized by Google

Les excentriques et les bagues sont en fonte, les bielles à bouts massifs ont des douilles garnies de phosphor-bronze, et agissent sur des boutons de manivelle en métal durci. Tous les graisseurs sont forgés ou venus de fonte avec les pièces.

La chaudière est du même type que les chaudières ordinaires de locomotives; elle est toute en tôles de Lowmoor assemblées à deux rangs de rivets. Un injecteur Giffard et une pompe ordinaire, actionnée par un excentrique spécial, assurent l'alimentation.

Les roues sont en acier, elles ont un diamètre de $0^m,610$; l'écartement des essieux, également en acier, est de $1^m,35$. Le machiniste commande avec le pied les freins : au moyen d'une articulation, il obtient assez de force pour enrayer si c'est nécessaire : on rattrape l'usure en tournant simplement un écrou.

Les réservoirs d'alimentation sont placés de chaque côté de la boîte à fumée, ils sont réunis par un tube de cuivre. Des chasse-pierres sont disposés de manière à rendre les accidents impossibles; des tôles placées parallèlement aux longerons masquent tout le mécanisme.

Relativement à la dimension des cylindres, toutes les pièces sont renforcées pour parer aux inconvénients que donnent les poussières et le sable, et aussi pour tenir compte des circonstances exceptionnelles dans lesquelles se fait le service des tramways.

La locomotive est presque complètement cachée, elle offre l'apparence d'une voiture ordinaire. La vapeur d'échappement, au lieu d'être évacuée directement, se rend dans une enveloppe en cuivre qui traverse la boîte à fumée; de là elle est envoyée dans la cheminée par une pomme d'arrosoir. Grâce à ces dispositions, la vapeur ne fait pas de bruit, et, par les temps ordinaires, on ne la voit pas s'échapper. On se dispense ainsi de l'emploi de condenseurs que les constructeurs avaient adoptés au début sur certaines de leurs machines : ils y ont renoncé depuis.

En résumé, nous pouvons dire que ces machines ont été étudiées de manière à être à la fois aussi simples et aussi effectives que possible. Ces machines sont silencieuses, elles n'émettent ni vapeur, ni fumée, elles n'effraient pas les chevaux et ne gênent en aucune manière la circulation des piétons et des voitures; avec le système de frein adopté, on peut les arrêter beaucoup plus rapidement qu'un cheval.

Pendant deux ans, ces locomotives ont fonctionné sur les tramways de Paris; elles sont employées dans les villes de Rouen, Barcelone, Bilbao, Lisbonne, la Haye, Cassel, Guernesey, Wel-

Digitized by Google

lington (Nouvelle-Zélande) et dans d'autres pays. Il est à remarquer que toutes les compagnies de tramways qui les ont essayées les ont invariablement adoptées.

Chronique calorique. — *Chauffage à la vapeur à domicile dans les centres populeux.* — Nous avons déjà dit quelques mots des essais qui se poursuivaient en grand depuis quelques mois. Aujourd'hui il s'agit d'appliquer le procédé à la ville de New-York. où le réseau du chauffage viendrait compléter les canalisations souterraines du gaz, du télégraphe et des égouts.

La Compagnie de chauffage à la vapeur qui s'est constituée pour établir dans les grandes villes le « *Holly's steam combination system* », se propose de supprimer purement et simplement l'emploi du combustible à domicile.

Voici quels sont les avantages qu'elle a la prétention de réaliser, et les offres qu'elle fait à la municipalité de New-York.

1° Économie de 750,000 francs au moins par an, dans le chauffage des établissements publics;

2° Économie de un million et demi à deux millions et demi par an pour l'enlèvement des cendres dans les maisons, et de la neige et de la glace dans les principales rues et les avenues.

3° Économie considérable par la fourniture directe de vapeur aux pompes à incendie.

4° Allocation de 750,000 francs pour le droit de poser les conduites, et de 3 p. 100 des recettes de la compagnie après prélèvement de 10 p. 100 de dividende, distribué au capital.

5° Réduction de moitié au moins du tarif des assurances pour toutes les propriétés, quand les boutiques et les magasins pourront être chauffées sans qu'on ait à allumer de feu.

Une commission chargée d'étudier la question a accepté les propositions de la Compagnie, et le conseil municipal a ratifié cette décision.

Nous allons résumer les principales clauses de la convention intervenue. Elles sont assez sérieuses pour permettre de penser qu'il ne s'agit pas d'une spéculation dont de futurs actionnaires seront seuls appelés à faire les frais.

Pour parer aux dégradations possibles occasionnées à la voie publique par la pose des tuyaux, il est exigé une garantie de 250,000 francs.

La Ville aura le droit, pour le nettoyage des rues ou le chauffage de ses établissements, d'employer la vapeur fournie par la Compa-

Digitized by Google

gnie partout où celle-ci aura établi sa canalisation, et ce à un prix de 25 p. 100 inférieur à celui que paiera le consommateur le plus favorisé. La Compagnie fournira, sur requête spéciale, la vapeur nécessaire pour débarrasser les principales rues de la neige et de la glace et pour actionner les pompes à incendie, et ce à un prix raisonnable. Il sera payé à la Ville une redevance de 50 centimes par mètre linéaire de conduite, jusqu'à concurrence de 750,000 francs, et, après distribution d'un dividende de 10 p. 100 au capital, la Ville aura droit aux suivants 3 p. 100 des bénéfices. La concession est faite pour trois ans, à moins que, d'ici là, la Compagnie n'ait construit les appareils et posé les conduites nécessaires pour distribuer la vapeur sur une longueur de 40 kilomètres de rues. Nous saurons donc bientôt à quoi nous en tenir sur la possibilité de distribuer le chauffage à domicile au moyen de la vapeur dans un groupe de maisons ou même dans tout un quartier. Un succès à New-York amènerait infailliblement une révolution complète dans les installations encore si défectueuses de nos habitations modernes.

Je me fais l'écho de cette tentative grandiose, mais ce n'est en réalité qu'un chapitre ajouté à la barbarie de la civilisation. Pauvre et doux foyer domestique. — F. M.

Chronique de météorologie. — *Courants ascendants des cascades*, par M. Colladon. — Dans une note adressée à l'Académie des sciences, au mois de mars dernier, je disais : « Certaines cascades, par exemple la Salence (Pissevache), dans le Valais, dont on peut aborder la base inférieure, produisent de haut en bas un vent d'une grande violence, quoique le volume d'eau écoulé par seconde ne soit que de 2 ou 3 mètres cubes, et la section horizontale de l'eau en poussière qui forme la cascade de quelques mètres carrés. *Ce vent vertical de haut en bas produit, à la partie supérieure de la cascade, un appel de l'air supérieur qui est visible en temps de brouillard.* »

J'avais projeté, à cette époque, de visiter à nouveau cette cascade, haute de 70 mètres, pour faire quelques expériences, soit avec des corps légers, soit avec la fumée de goudron.

Je m'y suis rendu le 13 juin dernier, accompagné de mon gendre et neveu, M. le docteur et professeur Pierre Dunant, et de quelques autres personnes. N'ayant pu emporter du goudron, nous nous étions munis de papiers pour les lancer près du sommet de la cascade, où l'on peut aller au moyen du sentier taillé dans le roc qui

Digitized by Google

monte près de la partie supérieure, passe entre la lame d'eau et la montagne, et se prolonge au delà.

En examinant attentivement la partie supérieure de la cascade, qui était très abondante ce jour-là, j'ai vu un phénomène qui, je le pense, n'a pas été encore aperçu ou signalé, et qui cependant mérite bien d'être décrit et visité.

La partie supérieure de la cascade était surmontée, sur le quart supérieur environ de sa hauteur totale, d'un recouvrement de petites gerbes formées par des milliers de perles liquides animées d'une vitesse absolue notable, en sens contraire de celle de l'eau de la cascade, c'est-à-dire que toutes ces gouttes remontaient rapidement vers le sommet.

C'est un curieux spectacle qui, une fois qu'on est parvenu à le distinguer, ne peut échapper à la vue, pourvu qu'on soit placé à une certaine hauteur à droite ou à gauche de la cascade. Ce recouvrement, dont l'épaisseur est variable, semble formé par une véritable chevelure de gerbes de gouttelettes s'inclinant en arc et remontant immédiatement, par-dessus l'eau de la cascade, avec une remarquable vitesse absolue. C'est surtout le matin, quand le soleil éclaire en face la cascade, que le contre-courant mérite d'être vu.

OPTIQUE PHYSIQUE.

Un mot sur l'irradiation, par M. J. Plateau, membre de l'Académie royale de Belgique. — Les physiciens qui s'occupent des phénomènes subjectifs de la vision savent que, dans un mémoire *Sur l'irradiation* (1) publié en 1839, j'ai défendu l'ancienne théorie qui attribue le phénomène à une propagation de l'impression sur la rétine.

Dans ma deuxième note *Sur les couleurs accidentelles ou subjectives* (2), publiée en 1876, après avoir discuté tous les écrits relatifs à l'irradiation qui ont paru depuis 1839, j'ai soumis à un nouvel examen la théorie que j'avais cherché à faire prévaloir, et j'ai présenté tous les arguments en sa faveur. J'ai tâché d'établir que la réaction de la rétine contre l'action de la lumière émanée de l'objet irradiant, s'étend au delà du contour de l'image de cet objet, d'abord dans la bande d'impression propagée, dont elle limite

(1) *Mém. de l'Acad. de Belgique*, t. XI.

(2) *Bulletin de l'Acad. de Belgique*, 2e série, t. XLII, pages 535 et 684.

Digitized by Google

la largeur, puis au delà encore, en produisant la teinte de contraste. Or, depuis cette dernière publication, j'ai recueilli, à l'appui de la théorie dont il s'agit, de nouveaux arguments qui me paraissent très puissants.

Avant de les exposer, qu'il me soit permis de reproduire ce que j'ai dit à la fin de ma note *Sur une loi de la persistance des impressions dans l'œil* (1), à propos de l'expérience suivante de M. Exner : Un disque partagé en secteurs alternativement blancs et noirs tourne avec une vitesse modérée, de manière qu'on y voie encore du papillotage; si, pendant qu'on le regarde, on se comprime graduellement les yeux, le papillotage s'efface et le disque se montre d'un gris uniforme, qui s'assombrit peu à peu.

« M. Exner paraît faire dépendre le phénomène de ce principe, que l'action de la lumière épuise continuellement une substance photochimique nécessaire à la fonction visuelle, substance continuellement restituée aussi par un afflux dû à la circulation. Dans ces idées, en effet, avant la compression des yeux, l'afflux libre de la substance visuelle tendait à ramener la rétine à son état normal, pendant le passage de chaque secteur noir, et ainsi amoindrissait rapidement la persistance de l'impression incomplète engendrée par le passage du secteur blanc précédent; mais, la compression diminuant l'afflux dont il s'agit et amoindrissant ainsi la cause qui ramène la rétine à son état normal, l'impression persistante du secteur blanc décroît d'une quantité trop petite pour que l'œil puisse s'en apercevoir, et, par suite, la teinte grise lui semble uniforme. »

En réfléchissant à cette expérience, je me suis dit que, si la compression des yeux amoindrit la réaction de la rétine, cette réaction doit perdre de son influence sur la largeur de la bande d'impression propagée, et qu'alors conséquemment l'irradiation doit s'étendre beaucoup plus loin. Comme M. Exner signale le danger de se comprimer ainsi les yeux, je n'ai pas osé soumettre à l'expérience les personnes qui observent pour moi; mais je trouve, dans deux notes de Brewster (2), des faits qui apportent une nouvelle preuve en faveur de la propagation de l'impression, et peuvent, en outre, permettre de se passer de la compression volontaire des yeux.

Dans la première note, il s'agit de l'affection passagère signalée par plusieurs auteurs, et consistant en ce que le patient ne voit

(1) *Bulletin de l'Acad. de Belgique*, t. XLVI, 1878, p. 334.

(2) *On Hemiopsy, or Half-Vision* (TRANSACT. OF THE ROY. SOC. OF EDINBURG, t. XXIV, 1865, volume publié en 1867, p. 15). *On a new property of the retina* (ibid., ibid., 1866, p. 327).

Digitized by Google

qu'une portion des objets. Brewster, chez qui cette affection s'est présentée plusieurs fois, a constaté que, lorsque l'image de caractères d'impression ou d'autres petits traits sombres tombait sur la portion de la rétine ainsi affectée, ces petits objets disparaissaient complètement, sans que le fond sur lequel ils étaient tracés parût perdre de son éclat. Il en conclut que l'impression du fond était propagée par l'irradiation sur les images de ces mêmes petits objets, et il ajoute :

« ..... Les portions qui sont affectées dans ce cas s'étendent irrégulièrement du *foramen centrale* au bord de la rétine, comme si elles étaient en relation avec la distribution des vaisseaux sanguins de cette membrane, et conséquemment il est probable que la paralysie des parties correspondantes de l'organe était produite par leur pression. Cette opinion aurait pu être considérée pendant longtemps comme une explication simplement rationnelle de l'hémiopsie, s'il ne s'était présenté à moi un phénomène qui la met hors de doute. Pendant une attaque assez intense, j'allai accidentellement dans une chambre obscure, et je fus surpris d'observer que toutes les parties affectées de la rétine étaient légèrement lumineuses, effet qui est invariablement produit par une pression sur la membrane. »

La seconde note commence ainsi :

« Dans un écrit sur l'hémiopsie...., j'ai mentionné le fait remarquable que les parties de la rétine qui sont insensibles aux impressions visuelles sont sensibles aux impressions lumineuses, la lumière étant due à une irradiation envoyée par les parties adjacentes de la rétine. »

Et, plus loin, Brewster décrit une affection du même genre qu'il a constatée dans son œil droit, avec cette particularité qu'elle était permanente, et constituait ainsi une sorte d'amaurose locale, et il dit :

« Quand l'image d'un objet lumineux couvre en tout ou en partie cet endroit, elle est invisible..... ; l'œil est donc dans cette portion absolument insensible à la lumière qui le frappe venant de l'extérieur ; mais, si je dirige l'œil vers le ciel, vers le plafond blanc d'une chambre ou vers toute surface blanche étendue, je ne vois pas, dans le champ de la vision, la moindre tache présentant le plus petit degré d'obscurité. Conséquemment la portion de la rétine insensible à la lumière qui tombe sur elle directement, c'est-à-dire de l'extérieur, est éclairée par l'irradiation des portions environnantes. »

Digitized by Google

Je n'ai pas besoin d'insister sur ces faits; il me semble impossible de les expliquer autrement que par une propagation de l'impression, et ils rendent bien probable, comme je l'ai dit, qu'une compression artificielle, en même temps qu'elle diminuerait la sensibilité aux impressions directes, augmenterait au contraire la sensibilité aux impressions propagées. Il est vivement regrettable que l'expérience offre du danger, car, si elle donnait le résultat que je prévois, c'est-à-dire un développement extraordinaire de l'irradiation, la théorie que j'ai soutenue serait absolument prouvée.

CINÉMATIQUE.

Observations au sujet d'une réclamation de priorité de M. l'abbé Aoust et de son « Analyse infinitésimale des courbes planes ». Lettre adressée à M. l'abbé Moigno par M. Édouard Habich (de Lima).

Monsieur l'abbé,

Vous avez bien voulu m'ouvrir les colonnes de votre hospitalier journal pour quelques études touchant le mouvement d'une figure plane qui glisse dans son plan. Ces études, publiées en 1866, 1867, 1868 et 1869, n'ont été, ni complètement achevées, (*Mondes*, t. XIX, 1869, p. 121), ni réunies dans un tout systématique, par suite de mon départ pour l'Amérique du Sud.

Habitant depuis plus de dix ans le Pérou et ayant, par la nature de mes occupations, peu des loisirs à consacrer aux études mathématiques, éloigné en outre des collections bibliographiques et du mouvement d'actualité de la science, il y a seulement quelque temps que j'ai eu l'occasion de me procurer les ouvrages de M. l'abbé Aoust sur « l'*Analyse infinitésimale des courbes tracées sur une surface quelconque* », Paris, 1869, et sur « l'*Analyse infinitésimale des courbes planes* », Paris, 1873.

Dans le second de ces ouvrages, M. Aoust a donné une grande partie de mes études cinématiques et géométriques qui ont été publiées en 1866 et 1867 dans les *Mondes*, et en 1868 dans les *Annali di matematica pura ed applicata* de MM. Brioschi et Cremona. Considérant l'ouvrage de M. l'abbé Aoust au point de vue

Digitized by Google

didactique qu'il affecte, malgré la longueur des accessoires, et voyant son auteur très sobre dans la citation des sources originales, j'ai laissé passer cet incident sans observation aucune. Actuellement je me trouve forcé de sortir de ma réserve, par une réclamation de M. l'abbé Aoust insérée dans les *Comptes rendus* (1877, t. LXXXV, p. 331), dans laquelle il cite mon nom au sujet d'une question de priorité.

Voyant, par cette réclamation, qui m'est parvenue seulement dans ces derniers temps, que M. l'abbé Aoust paraît considérer comme de son invention tout ce qu'il insère anonymement dans ses publications, je me trouve obligé, en répondant à sa réclamation, d'exposer en même temps les miennes, au sujet des certaines questions que j'avais traitées dans mes articles et qui se trouvent insérées dans l'ouvrage de M. l'abbé Aoust, sans indication de provenance.

Je commence par la question de priorité soulevée par M. l'abbé Aoust dans les *Comptes rendus*.

En 1866 et 1867, les *Mondes* ont publié mes deux études sur le mouvement plan d'une droite (t. XIII, p. 307, et t. XIV, p. 71 et 402).

Un des résultats obtenus a été le théorème général (t. XIV, p. 402) : « Que les centres de courbure successifs de l'enveloppe « d'une droite sont, à chaque instant, les projections des cen- « tres instantanés du mouvement inverse sur les normales corres- « pondantes. »

Ce qui veut dire que, le mouvement direct étant produit par le roulement de la courbe C'_1 sur C_1, les points de contact de la droite seront les projections des centres instantanés du mouvement inverse, c'est-à-dire de celui de C_1 sur C'_1 considéré comme fixe. Quant aux centres instantanés, ce sont les points dont l'accélération géométrique de l'ordre correspondant est, à l'instant, considérée nulle. Nous appelons, d'après M. Resal, mouvement géométrique celui qui se produit avec une vitesse angulaire constante.

Comme traduction analytique du théorème, je donne la formule (p. 405),

$$\rho = \left(\iota + \frac{d^2t}{d\theta^2} - \frac{d^2s}{d\theta^2}\right) \sin \alpha + \frac{ds}{d\theta} \operatorname{Cos} \alpha \text{ (1)}$$

(1) *Traité de cinématique pure*, 1862, p. 177.

Digitized by Google

qui exprime la relation qui existe entre l'enveloppe d'un côté de l'angle constant α, la ligne (C) parcourue par son sommet et la courbe (E) sur laquelle glisse son autre côté.

Plus loin je dis que, lorsque $t = s$, la ligne roulante C'_1 devient une droite, et l'enveloppe d'une droite quelconque tracée par le sommet de l'angle, sur le plan mobile, est identique avec celle des droites qui coupent la ligne C sous un angle constant. La courbe C est évidemment la développante de la courbe C_1, et cette dernière se confond avec la ligne E.

Comme, dans le mouvement inverse produit par le roulement de la courbe C_1 sur la droite C'_1, « les centres instantanés coïncident « avec les centres de courbure de la ligne C_1 » (théorème démontré à la page 80), « il s'ensuit que les centres de courbure successifs « de l'enveloppe d'une droite qui coupe sous un angle constant la « développante de la ligne C_1 sont les projections des centres de « courbure successifs de cette ligne sur les normales correspon- « dantes de l'enveloppe. »

J'ajoute (p. 405) qu'on peut démontrer directement ce théorème, la question se réduisant à chercher l'enveloppe d'un côté de l'angle constant, dont on ferait rouler l'autre côté sur la ligne C_1 et ses développées successives ; et encore qu'on peut considérer la développoïde et ses développées successives comme des roulettes tracées par le pôle d'une spirale logarithmique qu'on ferait rouler sur la ligne C_1 et ses développées successives.

Dans une nouvelle étude, ayant pour objet le mouvement plan déterminé par la condition que deux courbes, une tracée sur le plan fixe et l'autre sur le plan mobile, se coupent constamment aux points et sous des angles d'inclinaison qui varient avec le temps, je reviens incidemment sur les développoïdes (*Mondes*, t. XIX, 1869, p. 33). Cela correspond au cas où la courbe tracée sur le plan mobile se change en droite et où l'angle d'inclinaison de deux lignes devient constant.

Je redonne la formule (1) pour ce cas de $t = s$,

$$\rho = s\mathrm{Cin}\alpha + \frac{ds}{d\theta}\,\mathrm{Cos}\,\alpha \quad (2)$$

et j'ajoute qu'elle est l'équation naturelle de la développoïde, et qu'en la dérivant on aura celle de ses développées successives.

Digitized by Google

M. Haton de la Goupillière, dans un mémoire « *Sur les développoïdes directes et inverses des diverses ordres* » présenté en 1875 à l'Académie des sciences, qui a voté son insertion au recueil des savants étrangers (séance du 30 août 1875), et publié dans les *Annales de la Société scientifique de Bruxelles* (2e année, 1877), a cité mes études cinématiques sur les développoïdes et a donné la formule (2).

Cette dernière citation a provoqué, de la part de M. l'abbé Aoust, une réclamation de priorité, dans une note insérée dans les *Comptes rendus* (t. LXXXV, 1877, p. 331 et 332). Dans cette note, M. l'abbé Aoust dit qu'il avait donné la formule (2) dans son ouvrage : « *Analyse infinitésimale des courbes tracées sur une surface quelconque* », publié à Paris en 1869 (p. 268 et 277), et il ajoute : « Or le livre dont il s'agit a été présenté à l'Association scientifique de France en 1866 » (*Bulletin de l'Association scientifique*, t. V, p. 216) (1).

En faisant cette réclamation, M. l'abbé Aoust est tombé dans une erreur, la formule en question, en tant que formule, n'appartient ni à lui, ni à moi. Effectivement on la trouve dans un mémoire de M. F. Brioschi « *Intorno le sviluppoidi e sviluppate* » inséré dans les « *Annali di scienze matematiche e fisiche* » de Fortolini, 1853, t. IV (pages 50 à 61). L'éminent géomètre italien l'attribue au professeur Minich, qui l'aurait publié dans les « *Nuovi saggi dell'Accademia di Padova* », t. V.

Dans son mémoire, M. Brioschi étend la même formule aux surfaces développées, et cite le docteur Morgan (*The Cambridge and Dublin mathematical Journal*, november 1851) pour les développoïdes sphériques.

Pour finir cette partie relative à la réclamation de priorité de M. l'abbé Aoust, dans laquelle je suis entré dans des développements assez considérables, pour faire voir la voie qui m'a conduit à la question des développoïdes, il ne me reste qu'à ajouter que, tout en ayant *publié* avant M. l'Abbé Aoust la formule (2), je

(1) J'ajoute l'année de la publication de l'analyse, qui a été omise, et je transcris l'addition de M. l'abbé Aoust, pour être plus exact dans la citation.

Sans discuter les intentions de l'auteur, je ne peux considérer comme témoignage sérieux, sur des questions secondaires à l'objet principal d'un grand manuscrit de longue et laborieuse lecture, la simple indication qui a été présentée aux réunions de l'Association scientifique, suivie seulement trois ans après de sa publication, et ayant naturellement passé par des corrections jusqu'à sa dernière épreuve.

Digitized by Google

n'avais manifesté aucune prétention à sa découverte, et ne lui attribuais, dans l'étude que j'avais en vue, que l'importance d'une simple remarque.

Je passe maintenant à l'ouvrage de M. l'abbé Aoust : « l'*Analyse infinitésimale des courbes planes* », Paris, 1873.

En 1866, j'avais écrit une étude sur le mouvement plan d'une droite, en la commençant par le cas simple d'une droite qui passe constamment par un centre fixe et dont un point parcourt une ligne donnée. De la Hire a donné le nom des *conchoïdes* (1) à toutes les trajectoires des points du plan entraîné par la droite, et, en suivant cet exemple, j'ai donné le nom de *conchoïdal* au mouvement considéré. Les coordonnées polaires se trouvent traduites par le mouvement conchoïdal en une question cinématique.

Je traite dans cette étude (*Mondes*, t. XIII, 1866, p. 307) de la recherche des lignes, lieu du centre instantané de rotation sur le plan fixe et sur le plan mobile, dans les cas du mouvement direct et du mouvement inverse, le dernier mouvement étant déterminé par la condition qu'un point du plan mobile parcourt une ligne droite. J'indique les questions qui s'y rattachent : des rayons de courbure, des roulettes, des enveloppes des droites, etc.

M. l'abbé Aoust fait la même chose dans son ouvrage (p. 258, 259, etc), et en même temps, par une coïncidence bien remarquable, donne avec beaucoup des développements l'unique exemple particulier que j'étudie avec une certaine extension, à savoir : le mouvement d'un angle droit M dont un côté passe toujours par un point fixe O, et dont l'autre côté, d'une longueur déterminée ME, glisse par son extrémité E sur un axe fixe (*Mondes*, t. XIII, p. 312).

Je considère les cas de ME plus grand, plus petit et égal à la distance du centre O à l'axe fixe. J'insiste sur ce dernier cas, qui correspond au mouvement donné par Newton pour tracer la cissoïde, et je remarque que toutes les roulettes des points du plan mobile sont des courbes du troisième degré, et qu'en particulier celle décrite par le sommet M est une strophoïde. J'ajoute encore que, dans le cas où la distance ME$=o$, on a le mouvement inventé par Nicomède pour tracer sa *conchoïde*. Je termine par des observations sur les rayons de courbure, les enveloppes des droites, etc., et cer-

(1) Mémoires de l'Académie, 1708. *Des conchoïdes en général*, p. 32.

Digitized by Google

taines propriétés des lignes réciproques de celles décrites par le sommet M.

Eh bien, cet exemple se trouve, comme je l'ai dit plus haut, dans l'ouvrage de M. l'abbé Aoust, avec presque tous ces développements cinématiques (p. 266, 267, 255, 256). Voilà des coïncidences bien remarquables, qui reproduisent en détail, dans l'*Analyse des courbes planes*, mes études sur le mouvement conchoïdal.

Généralisant les mêmes études sur le mouvement plan d'une droite, je considère le cas où elle enveloppe une courbe donnée E, tout en ayant un de ses points sur une trajectoire C (*Mondes*, t. XIV, p. 71). Je donne les moyens pour déterminer les courbes des centres instantanés dans le mouvement direct et dans le mouvement inverse, j'étudie quelques cas particuliers, et j'indique les problèmes à résoudre. Je termine par une étude des centres instantanés des ordres supérieurs et leur application aux questions des roulettes et des enveloppes des droites. Les théorèmes cités dans ma première rectification appartiennent à cette partie de mon étude (t. XIV, p. 402).

Je remarque, en même temps (t. XIV, p. 72), que l'arc AO, compté à partir d'une origine fixe A sur l'enveloppe E, et la longueur de la tangente OM, à partir du point de contact O jusqu'à la trajectoire C, constituent un système spécial des coordonnées, généralisation des coordonnées polaires. Je donne les expressions de la sous-normale, du rayon de courbure, et je cite comme exemple le cas où le rayon recteur OM=constante (t. XIV, p. 73 et 86).

Enfin, je reviens sur ces coordonnées dans une étude spéciale publiée dans les « *Annali di matematica pura ed applicata* » de MM. Brioschi et Cremona (t. II, 1868, p. 134) sous le titre : « *Sur un système particulier de coordonnées. Application aux caustiques planes.*

Dans cette nouvelle étude j'ajoute des observations sur la transformation des lignes, je généralise la définition ordinaire des courbes semblables, des courbes réciproques, des pudaires, et enfin je traite avec quelque développement la question des caustiques par réflexion.

M. l'abbé Aoust, en suivant le même ordre des coïncidences, étudie la question du mouvement général d'une droite sur un plan (p. 276, 277), traite de la recherche des courbes rou-

Digitized by Google

lantes et des questions qui s'y rattachent, et même aussi l'exemple particulier de t=constante (p. 248, 107). Mais, plus encore, M. l'abbé Aoust expose sous le nom des *nouvelles coordonnées tangentielles* (p. 103, 104, 105) les coordonnées que j'avais données depuis 1867 dans les *Mondes* (t. XIV, p. 72) et dans les *Annali di matematica* en 1868 (p. 134), dans le même volume (t. II, sér. II), où se trouve inséré l'article de M. l'abbé Aoust sur la *théorie des coordonnées curvilignes quelconques* (p. 39). Toutes mes formules se retrouvent dans l'ouvrage de M. l'abbé Aoust, avec la différence qu'au lieu du rayon de courbure, on trouve la courbure et des variations analogues pour les autres. Dans l'étude sur les caustiques par réflexion (*Analyse*, p. 154), nous nous rencontrons sur certains résultats tirés de la considération de la reciprocité entre les anticaustiques et les formules qui s'en déduisent (*Annali*, p. 141). Dans la question des podaires (*Analyse*, p. 171, 172), même coïncidence, en commençant par la définition généralisée de la podaire qui, à ma connaissance, n'a été employée par personne avant nous (*Annali*, p. 141, 142).

Je m'arrête sur ces indications dans le dépouillement des coïncidences entre l'ouvrage de M. l'abbé Aoust publié en 1873 et mes études publiées en 1866, 1867. Une étude plus détaillée m'entraînerait trop loin, mes pauvres essais se trouvant incrustés, délayés, trop complètement dans la vaste compilation de M. l'abbé Aoust.

Comme dernière remarque, j'ajouterai que le doyen des géomètres français, M. Chasles, dans son ouvrage : « *Rapport sur les progrès de la géométrie* » (Paris, 1870, p. 373), cite mon mémoire inséré dans les *Annali di matematica* comme ayant pour but une généralisation des coordonnées polaires.

Il y a bien des auteurs qui ont employé les tangentes d'une courbe pour étudier les propriétés d'autres courbes tracées sur la surface développable ou le plan qu'elles engendrent ; mais, à ma connaissance, je croyais être le premier qui eût donné un exposé systématique de ces quantités considérées comme coordonnées, et qui les eût appliquées à la transformation des courbes (1), au mouvement d'une figure plane (2) et, en particulier, aux causti-

(1) *Annali di matematica*, 1868, t. II, p. 138.
(2) *Les Mondes*, t. XIII, 1866, p. 314 ; t. XIV, 1867, p. 71.

Digitized by Google

ques (1), à la courbe de poursuite (2) et à certaines questions du mouvement plan d'un point (3).

Forcé de sortir de ma réserve par la réclamation de M. l'abbé Aoust, je n'apporte aucune prétention de priorité pour mes modestes essais, et je suis prêt à me retirer devant tout document dûment publié ; mais je proteste contre les usurpations couvertes uniquement par l'insinuation « d'avoir fait cela avant les autres ».

Éloigné des collections bibliographiques un peu importantes, et à plusieurs mois de distance pour la correspondance avec l'Europe, je vous prie, Monsieur l'abbé, de vouloir bien me considérer comme prêt à répondre aux observations que pourrait provoquer ma rectification. Je demande uniquement qu'on tienne en considération les conditions que m'impose la distance et celles qui pourraient m'être imposées par la guerre dans laquelle le Pérou se trouve actuellement engagé.

Veuillez agréer, Monsieur l'abbé, l'expression des sentiments de la plus haute considération de votre obligé serviteur,

Edouard HABICH.

Lima, le 23 juillet 1879.

CHIMIE PHYSIQUE.

—

DE LA DILATABILITÉ DES SOLUTIONS SALINES ET DE QUELQUES LIQUIDES ORGANIQUES, par M. P. DE HEEN. — Rapport de M. W. Spring. — « Il résulte du mémoire que M. de Heen soumet aujourd'hui au jugement de l'Académie, aussi bien que de ses précédents travaux, qu'il s'est proposé, dans le choix de son sujet, de comparer entre elles les diverses constantes de la nature et d'en saisir les relations. C'est ainsi qu'il nous a déjà montré, dans sa note « sur une relation qui existerait entre la température de fusion des métaux et leur coefficient de dilatation (4), » que, pour les métaux appartenant à

(1) *Annali di matematica*, p. 141.
(2) *El Siglo*. — Lima, 1877, p. 130 et 214.
(3) *El Siglo*. — Lima, 1876, p. 30.
Journal de la Société polonaise des sciences exactes à Paris, t. X, 1878.
(4) *Bulletins de l'Académie*, t. LXI, 2e série, p. 1019.

Digitized by Google

un même groupe naturel, le produit du coefficient de dilatation par la température absolue de fusion est une quantité constante. Aujourd'hui, il cherche comment varie le coefficient de dilatation de l'eau avec la nature et la quantité des corps qu'elle a dissous ; de plus, il montre qu'il existe également une relation remarquable entre le coefficient de dilatation des liquides organiques appartenant à une même série homologue et leur point d'ébullition : le produit du coefficient de dilatation d'un de ces liquides par la température d'ébullition est aussi une quantité constante. »

Des travaux conduisant à des résultats semblables méritent, je crois, des encouragements sérieux, non seulement parce qu'ils révèlent chez leur auteur un esprit de généralisation, mais surtout parce qu'ils sont destinés à rendre un très grand service aux sciences physiques.

En effet, une science réside moins dans l'accumulation des faits que dans la connaissance de leurs relations, car ce sont elles qui nous permettent d'en pénétrer la raison et de nous élever par des concessions hardies à des hauteurs qui nous feront découvrir des horizons nouveaux. Est-il besoin d'appuyer cette opinion par l'exemple de l'essor qu'ont pris les sciences biologiqnes depuis que l'on a osé comparer entre elles les formes et les fonctions des organes des animaux et des plantes, et que l'on a découvert la continuité qui règne dans la diversité infinie des êtres vivants? En aucune façon.

De même, si les sciences physiques paraissent les plus avancées, par le grand nombre de faits bien constatés qu'elles ont enregistrés, il faut reconnaître, cependant, qu'elles pourront progresser encore en continuant à emprunter aux sciences biologiques l'une de leurs méthodes les plus fécondes : la comparaison.

C'est ce que beaucoup de physiciens et de chimistes ont compris ; et ils sont arrivés, surtout dans ces derniers temps, à des découvertes de grande valeur. Il en est de même de M. de Heen ; et, pour montrer la portée de ses résultats, je signalerai que M. R. Pictet vient d'arriver, en se laissant guider seulement par les idées introduites dans la science par la thermodynamique, aux conclusions de M. de Heen : M. Pictet montre (1), en effet, que :

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris*, t. LXXXVIII, p. 855.

Digitized by Google

1° La température est représentée par la longueur de l'oscillation calorifique des molécules d'un corps ;

2° Les températures de fusion des solides correspondent à des longueurs d'oscillation égales ; et

3° En conséquence, le produit des longueurs d'oscillation par les températures de fusion doit être un nombre constant pour tous les solides.

Comme les longueurs d'oscillation des molécules d'un corps se mesurent par le coefficient de dilatation, on voit que ce résultat est celui trouvé par M. de Heen, il y a trois années déjà, et qui est étendu maintenant aux corps liquides.

Le mémoire de M. de Heen est divisé en deux parties se rapportant, l'une à l'étude de la manière dont varie la dilatation des solutions salines avec la température et la concentration ; l'autre à celles de la dilatation d'un assez grand nombre de liquides organiques : j'examinerai successivement ces deux parties.

Cependant, avant de passer à l'examen des expériences faites par M. de Heen, je dois à la vérité de dire que l'auteur est dans l'erreur quand il pense que la détermination de la densité des solutions salines a assez peu occupé les physiciens : ainsi on doit joindre au nom de M. Marignac, cité par lui, les noms de MM. Gerlach, Franz, Carius, Schiff, Kremmers et Sorby, auxquels on doit des travaux bien faits sur la matière, et qui ont conduit à des résultats renfermés en partie parmi ceux découverts par l'auteur.

Après avoir indiqué et discuté brièvement la valeur des méthodes suivies jusqu'aujourd'hui pour déterminer le coefficient de dilatation d'un liquide et pour assurer, autant que possible, l'équilibre de température entre le dilatomètre et le bain dans lequel cet instrument est chauffé, M. de Heen fait connaître un perfectionnement très simple qu'il a apporté dans la manière de se servir du thermomètre à poids, perfectionnement qui a pour effet de rendre cet appareil apte à mesurer la dilatation, non seulement du mercure, mais aussi de tous les liquides qui mouillent le verre. Il consiste à placer le thermomètre à poids, verticalement, dans un bain à chauffer, de manière que le tube de dégagement, qui est droit et ouvert en mince paroi, soit dirigé vers le bas ; l'instrument étant rempli par le liquide à étudier ainsi que par une quantité de mercure, ce dernier, plus dense, vient remplir le tube de dégagement,

Digitized by Google

et l'appareil peut fonctionner comme s'il contenait seulement du mercure.

M. de Heen ne paraît pas cependant s'être servi de cet appareil, à cause des difficultés que l'on rencontre à le mettre en équilibre de température avec le thermomètre destiné à indiquer la température à laquelle on a porté le bain de chauffe ; il a donné la préférence au dilatomètre dont se sont servis MM. Pierre et Kopp ; seulement il l'a modifié d'une manière avantageuse.

Cette modification consiste à donner au réservoir de l'appareil de MM. Pierre et Kopp une surface très grande relativement à son volume. Pour cela, M. de Heen le construit au moyen d'un tube en verre de $0^m,005$ de diamètre intérieur, qu'il tourne en spirale pour diminuer la place qu'il occuperait en longueur : ce réservoir est muni d'un tube gradué, destiné aux lectures de dilatation, et d'un tube à robinet, ayant pour objet de permettre l'écoulement du liquide dilaté. Dans ces conditions, cet appareil peut se mettre rapidement en équilibre de température avec le thermomètre qui accuse le degré de chaleur du bain dans lequel il est plongé : le diamètre du réservoir est en effet sensiblement égal à celui de la boule du thermomètre ; du reste, l'expérience a constaté qu'il en est bien ainsi. Il résulte de là, non seulement une plus grande exactitude dans les déterminations, mais encore une plus grande rapidité dans les manipulations; ceci devient un point essentiel quand on a, comme M. de Heen, un nombre considérable d'expériences à faire.

Je ne suivrai pas l'auteur dans les détails qu'il donne sur la manière dont il a déterminé les volumes du réservoir de son dilatomètre et du tube gradué, ni sur le procédé suivi pour arriver à la connaissance du coefficient de dilatation du verre de son appareil, ni enfin sur la manière d'opérer pour arriver à enregistrer le coefficient de dilatation des liquides : ces détails, qui n'ont pas d'intérêt général, témoignent seulement, — je me plais à le reconnaître, — du soin qu'il a apporté dans l'exécution de son travail.

M. de Heen a déterminé la variation du coefficient de dilatation avec la température, ainsi que la concentration des solutions des corps suivants :

1° Chlorures de potassium, de sodium, d'ammonium, de baryum, de calcium et de magnésium ;

Digitized by Google

2° Nitrates de potassium et d'ammonium ;
3° Chlorate de potassium ;
4° Sulfates de sodium et de magnésium ;
5° Carbonate de sodium ;
6° Acétate de sodium ;
7° Une solution d'alcool cétylique dans le naphte.

Généralement les physiciens n'ont déterminé que la manière dont varie la dilatation d'un liquide avec la température ; aussi, n'ayant affaire qu'à deux facteurs, le volume et la température, ont-ils pu représenter facilement leurs résultats, soit par une relation entre deux variables, soit par une courbe plane, traduction graphique de cette relation. M. de Heen introduit un facteur de plus, comme je l'ai déjà dit : la concentration des liquides ; ses résultats devraient donc être traduits par une relation entre trois variables ou bien par une surface rapportée à trois axes coordonnés. L'emploi de l'un ou de l'autre de ces moyens est long est peu commode : M. de Heen a eu la bonne idée de mettre à profit les ressources que présente la géométrie descriptive. A cet effet, il trace, sur une série de plans parallèles au plan vertical de projection et distants de grandeurs proportionnelles aux degrés de concentration des solutions salines, les courbes dont les éléments sont fournis par l'expérience, et qui montrent comment le coefficient de dilatation varie avec le température, pour une concentration donnée. Il projette ensuite ces courbes sur le plan vertical ; et alors ces projections, conjointement avec leurs projections horizontales, traces des plans verticaux cités, représentent les éléments nécessaires pour construire la surface exprimant comment varie le coefficient de dilatation. On peut en effet trouver, par l'application des règles de la géométrie descriptive, tout point de la surface correspondant, à une température et à une concentration données des solutions.

M. de Heen conclut, de la comparaison des résultats de ses expériences, que le coefficient de dilatation d'une solution saline surpasse le coefficient de dilatation du dissolvant, et qu'à des températures plus ou moins élevées, suivant les substances, le phénomène inverse finit par se produire ; c'est-à-dire que le coefficient de dilatation de la solution est plus petit que celui du dissolvant. L'auteur a dressé le tableau des températures pour lesquelles les

Digitized by Google

coefficients de dilatation des solutions salines deviennent égaux au coefficient de dilatation de l'eau ; il montre qu'elles varient peu avec la concentration de la solution, mais qu'elles diffèrent beaucoup, au contraire, avec la nature du sel.

C'est là certainement un fait inattendu et bien remarquable, dont il serait difficile de pénétrer la raison ; cependant, des recherches sur la dissociation des sels par l'eau, qui m'occupent pour le moment, me portent à croire que ce phénomène ne doit pas être étranger à une action chimique ; les chlorures montrent, en effet, une dissociation commençant précisément à la température où le coefficient de dilatation se confond avec celui de l'eau.

M. de Heen termine cette première partie de son mémoire par le développement d'une hypothèse sur la constitution de l'eau, en vue d'interpréter les anomalies physiques que ce liquide étrange présente. Reprenant une idée, émise récemment par M. L. Henry, pour rendre compte de ce fait : que tant de combinaisons minérales sont solides à la température ordinaire, bien que cependant leur poids moléculaire soit inférieur à celui de beaucoup de combinaisons analogues liquides, il admet que les molécules d'eau subiraient une polymérisation quand la température s'abaisse, et de plus que la densité des molécules croîtrait en se résolvant de nouveau en molécules moins compliquées : de cette manière, si la dilatation due à la polymérisation l'emporte sur la contraction due à l'abaissement de température, l'eau présentera une densité plus faible à une température inférieure.

On le voit : les bases sur lesquelles s'appuie cette hypothèse ne sont guère accessibles à l'expérience, du moins avec les moyens d'investigation que nous possédons aujourd'hui ; aussi crois-je rentrer dans les vues de l'Académie en évitant de soulever à ce sujet une discussion qui ne pourrait aboutir à un résultat positif. Je me hâte d'ajouter, toutefois, que M. de Heen montre qu'on peut arriver par son hypothèse à concevoir la raison du maximum de densité de l'eau, ainsi que de la moindre densité de la glace ; aussi suis-je loin de penser que l'Académie ferait bien de ne pas ordonner l'impression de cette partie du travail : il me semble, au contraire, que les conceptions de l'auteur méritent d'être connues et étudiées.

J'arrive maintenant à l'examen de la seconde partie du mémoire de M. de Heen.

Digitized by Google

Cette seconde partie comprend, comme je l'ai déjà dit, l'étude de la dilatabilité d'un certain nombre de liquides organiques.

Cette étude, entreprise en vue de vérifier s'il existe une relation entre le point d'ébullition des liquides appartenant à une même série homologue et leur coefficient de dilatation, a été poursuivie d'après les méthodes précédentes, à cette différence près qu'ici, ayant affaire à des liquides dissolvant les graisses, on a supprimé, dans le dilatomètre, le tube à robinet destiné à l'écoulement du liquide dilaté,—et qui doit toujours être graissé,—pour faire usage d'un appareil dont le réservoir était complètement fermé. Je pourrai donc être très-bref.

Les corps que M. de Heen a examinés sont :

1° Les alcools méthylique, éthylique, propylique, isopropylique, butylique, amylique, caprylique ;

2° Les chlorures de propyle, de butyle, d'amyle ;

3° Les bromures d'éthyle, de propyle, d'isopropyle, de butyle, d'amyle ;

4° Les iodures de métyle, d'éthyle, de propyle, de butyle, d'amyle ;

5° Les formiates de méthyle, d'éthyle, de propyle, de butyle, d'amyle ;

6° Les acétates de méthyle, d'éthyle, de propyle, de butyle, d'amyle, de capryle ;

7° Les propionates de méthyle, d'éthyle, de propyle, d'amyle.

Les procédés chimiques, suivis pour obtenir ces diverses substances, ont été indiqués suffisamment pour que l'on soit édifié sur leur nature. Ce point à son importance, quoi qu'il en puisse paraître; car, comme l'auteur le fait observer, les nombreux cas d'isomérie, tant chimique que physique, appartenant à beaucoup de substances organiques nécessitent, si l'on ne veut s'exposer à commettre des erreurs plus ou moins graves, que l'on considère comme identiques des corps seulement obtenus par le même procédé.

Pour avoir un indice de la pureté des corps qu'il a étudiés, M. de Heen a déterminé la densité de chacun d'eux et dressé un tableau dans lequel il fait figurer, en regard des nombres auxquels ses déterminations l'ont conduit, les résultats obtenus par d'autres expérimentateurs. Ce tableau, qui jouit aussi d'une valeur pratique, puisqu'il réunit des résultats généralement dispersés, montre que

Digitized by Google

les nombres de M. de Heen concordent, d'une manière satisfaisante, avec ceux que l'on a obtenus avant lui ; mais, je le répète, il n'y a là *qu'un indice* de la pureté des corps employés, une égalité dans la densité de deux corps ne suffisant certes pas pour conclure à leur identité.

L'auteur a procédé ensuite à la détermination du coefficient de la dilatation et du point d'ébullition de chacune de ces substances. Pour donner une idée du temps qui a dû être consacré à ces recherches, je ferai observer que cette seconde partie du mémoire ne consigne pas moins de deux cent trente-cinq observations se répartissant entre trente-trois corps.

Les résultats de ces observations ont été traduits, pour chaque corps, par une équation de la forme :

$$V = 1 + At + Bt^2;$$

celle-ci permet de calculer ensuite le coefficient de dilatation vrai $\frac{dV}{dt}$

En possession de ces données, l'auteur a dressé le tableau des produits des coefficients de dilatation vrais des diverses substances par leur point d'ébullition. Ce tableau montre à l'évidence que ce produit est constant pour des corps appartenant à une série homologue :

Pour la série des alcools monoatomiques, ce produit est	0,4163
Pour celle des chlorures.	0,4909
Pour celle des bromures.	0,4657
Pour celle des iodures.	0,4438
Pour celle des formiates.	0,4720
Pour celle des acétates.	0,5139
Pour celle des propionates.	0,5227

L'accord entre les nombres se rapportant aux corps d'une série homologue est satisfaisant. Je me permettrai d'ajouter qu'à mon avis, les résultats eussent été plus concluants encore si l'auteur avait fait, pour chaque corps, le produit du point d'ébullition par le coefficient de dilatation vrai *se rapportant à ce point*; il aurait ainsi associé des grandeurs de même ordre, tandis qu'en faisant usage, pour son calcul, du coefficient de dilatation se rapportant, pour chaque corps, à 0° ou à 30°, il se sert de grandeurs n'appartenant pas à un même état physique des substances employées, puis-

Digitized by Google

qu'elles sont différemment éloignées de la température à laquelle l'état liquide des corps se change en l'état solide.

Quoi qu'il en soit de cette remarque, le fait de la constance du produit du coefficient de dilatation d'un corps par son point de fusion ou d'ébullition est désormais acquis à la science, et, je puis le dire, ce fait aura des conséquences théoriques de grande valeur.

Cette courte analyse du travail de M. de Heen suffit, je crois, pour montrer l'intérêt scientifique qui s'y rattache : en conséquence, j'ai l'honneur de proposer à l'Académie d'ordonner l'impression de ce mémoire, et d'engager l'auteur à persévérer dans une voie qui le conduira certainement encore à des observations importantes.» (*Bulletin de l'Académie royale de Belgique.*)

ÉLECTRICITÉ APPLIQUÉE.

De l'emploi du téléphone dans les établissements industriels. — Il y a deux ans à peine que M. Graham Bell a fait la découverte aussi merveilleuse qu'inattendue du téléphone, et déjà celui-ci est universellement connu. Rarement une découverte scientifique a été si rapidement popularisée. Le petit appareil que l'on vend pour une quinzaine de francs la paire, dans tous les magasins de jouets scientifiques, laisse certainement beaucoup à désirer sous le rapport de la construction et de la sensibilité; cependant, tel quel, il peut parfaitement servir à mettre en communication les diverses parties d'un établissement.

La construction du téléphone est très simple : un aimant portant à l'un de ses pôles une bobine de fil de cuivre, et devant la bobine une plaque de fer très mince faisant office de membrane vibrante, telles sont les parties essentielles du téléphone. L'aimant doit être aussi puissant que possible et la plaque de fer très rapprochée de l'extrémité du barreau aimanté. Sous l'influence de la parole, la plaque de fer se met à vibrer; ces vibrations l'approchent et l'éloignent alternativement de l'aimant, et développent ainsi dans la bobine des courants induits qui circulent à travers le fil de fer qui réunit les deux téléphones, et vont à leur tour modifier le magnétisme de l'aimant du téléphone récepteur. La plaque de fer mince de ce second téléphone s'anime alors des mêmes vibrations que la

Digitized by Google

plaque du téléphone transmetteur, et reproduit les ondes sonores qui permettent d'entendre la parole.

On voit que le téléphone porte en lui-même la source des courants électriques qui transmettent la parole à distance, à travers le fil de fer qui réunit les deux stations. Deux personnes placées aux extrémités de ce fil peuvent se parler presque aussi commodément que si elles étaient en face l'une de l'autre. Et pour cela il ne faut ni études spéciales ni une longue pratique, comme pour le télégraphe; il suffit d'avoir de bonnes oreilles. Les sons transmis par le téléphone ne sont pas très forts; il faut toujours appliquer l'appareil à l'oreille, si on veut être sûr de bien comprendre. Avec les téléphones ordinaires, il faut élever un peu la voix et avoir soin de prononcer distinctement. Dès qu'on a un peu l'habitude de s'en servir, on peut parler aussi vite qu'à l'ordinaire.

On construit maintenant des téléphones bien plus sensibles. J'ai eu occasion d'expérimenter celui de Siemens; sa sensibilité est tellement grande que deux personnes placées à plusieurs kilomètres de distance peuvent converser tout à fait à voix basse. Ce téléphone peut s'employer à de grandes distances. Lorsque les distances ne dépassent pas un ou deux kilomètres, les téléphones ordinaires suffisent parfaitement.

Ces appareils peuvent rendre de grands services dans l'administration d'un établissement industriel dont les bâtiments occupent une grande étendue. Quoique l'installation d'un système de téléphone ne présente aucune difficulté, on trouvera peut-être intéressante la description de celle qui a été faite à la fabrique de sucre d'Orlovetz. Le cabinet du directeur-gérant se trouve dans les bâtiments de l'usine; il a été mis en communication avec le comptoir où se tient la comptabilité générale du domaine et de la fabrique, avec les ateliers de réparation et avec la maison d'habitation du directeur. Un fil spécial relie le cabinet du directeur à chacune de ces stations, qui se trouvent dans des bâtiments opposés, et les communications sont établies de manière que, de l'une quelconque des quatre stations, on puisse converser avec les trois autres.

Il est inutile d'insister sur les avantages que présente une pareille installation. Le directeur est pour ainsi dire continuellement en présence de son personnel. En reliant une usine centrale avec ses râperies, le directeur de l'usine peut communiquer verbalement avec chaque râperie, transmettre ses ordres ou recevoir des observations, absolument comme s'il se trouvait en personne à la râperie.

Digitized by Google

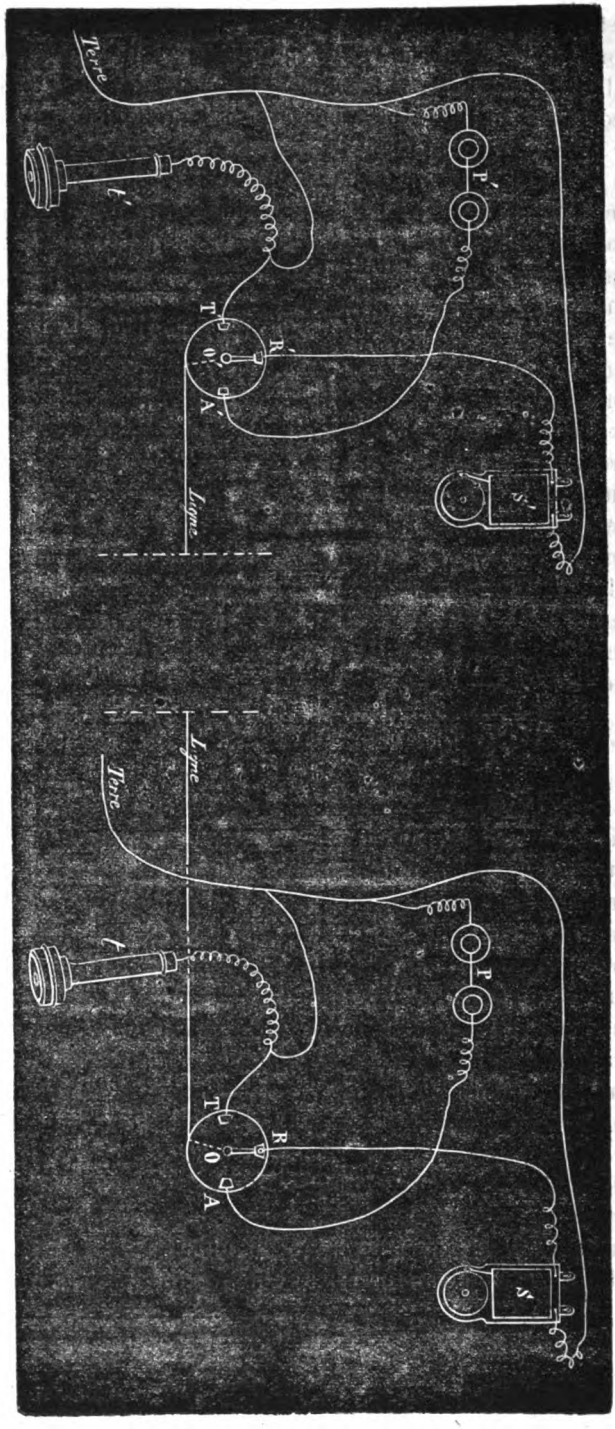
Le téléphone ordinaire ne peut servir d'instrument d'appel; mais la sonnette électrique est d'un usage tellement général, que son installation à côté du téléphone résout parfaitement la difficulté. Un commutateur très simple permet de se servir d'un fil unique pour le téléphone et la sonnerie.

La figure 1 représente l'installation entre deux stations, le comptoir et l'usine. Un fil de fer ordinaire ou galvanisé réunit les deux stations en s'appuyant sur un ou plusieurs poteaux comme un fil télégraphique. A chaque station se trouve : 1° un téléphone *t*, 2° une pile P de trois ou quatre éléments Léclanché, au chlorhydrate d'ammoniaque et au bioxyde de magnésie; 3° une sonnette électrique S. La figure permet de se rendre compte des communications qui relient ces appareils au commutateur O. Ce commutateur consiste en une planchette de bois circulaire portant à son centre une manivelle en cuivre dont l'extrémité peut s'appuyer à volonté sur l'une des trois plaques de cuivre A, R, T, maintenues à l'aide de simples vis à bois. Sur la plaque A vient aboutir un fil de cuivre recouvert dont l'autre extrémité est fixée au pôle positif de la pile P; la plaque R communique de même avec un des boutons de la sonnette S, et la plaque T avec l'un des boutons du téléphone *t*. Au centre O aboutit le fil de la ligne qui relie le comptoir et la fabrique. Le pôle négatif de la pile P est mis en communication avec la terre par un fil de fer qui va rejoindre une plaque de fer enterrée à une profondeur d'environ un mètre et demi dans un endroit aussi humide que possible. Le second bouton de la sonnette et le second bouton du téléphone sont réunis à ce même fil de terre. La disposition est identique aux deux stations. Voici maintenant comment on se sert des commutateurs.

Il est convenu qu'au repos, la manivelle doit toujours être placée sur la plaque du milieu, en O R. Quand on a fini de parler, on doit toujours ramener la manivelle dans cette position. Supposons que de l'usine on veuille demander un renseignement au comptoir. On place la manivelle un moment en O A, puis on la ramène en O R. Pendant que la manivelle est en O A, le circuit de la pile P de l'usine est fermé par la sonnette du comptoir, qui se met à sonner. Le courant suit le chemin P A O, fil de ligne, O' R' S', et revient par le fil de terre en P.

Au comptoir, lorsqu'on entend sonner, on s'approche du commutateur O'; dès que la sonnette S' cesse de sonner, on place un instant la manivelle en O' A'. Comme à l'usine on a replacé la manivelle en O R, le courant de la pile P fait sonner la sonnette S, et

Digitized by Google



Cabinet du directeur-gérant.

FIGURE 1.

Comptoir.

Digitized by Google

l'on sait ainsi à l'usine qu'au comptoir on a entendu et qu'on est prêt à converser. Les deux interlocuteurs portent alors les manivelles O T et O' T', et la communication téléphonique est ouverte. La personne qui a appelé, celle de l'usine, approche le téléphone de sa bouche et produit avec la langue un signal *brrrr*..., et puis porte le téléphone à l'oreille. La personne appelée, celle du comptoir, fait le mouvement inverse. Après cet échange de signaux, on peut parler. Il est d'usage d'indiquer par le signal *brrrr*... qu'on a fini de parler. On évite ainsi les faux mouvements. Quelques minutes d'exercice suffisent pour apprendre à une personne quelconque le mouvement du commutateur et du téléphone. On arrive très vite à reconnaître les personnes à la voix, quoique celle-ci soit toujours un peu altérée.

Aux ateliers et dans la maison d'habitation du directeur, se trouve la même installation qu'au comptoir. Dans le cabinet du directeur, à l'usine, l'installation est un peu plus compliquée. Ce cabinet est relié directement avec chacune des autres stations, et sert ainsi de station centrale. Il s'y trouve trois commutateurs, mais une seule pile et un seul téléphone desservent les trois commutateurs. Par contre, il y a trois sonnettes, répondant chacune à l'une des autres stations. La figure 2 représente la disposition qui permet d'établir la communication entre deux quelconques des quatre stations.

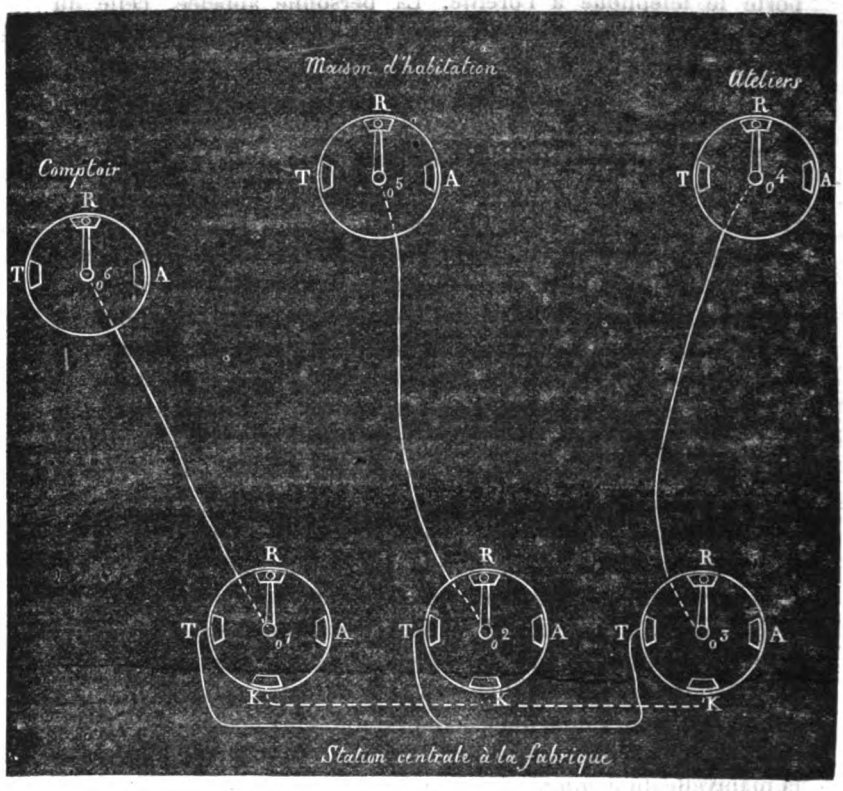
Les commutateurs O^1 O^2 O^3 de la station centrale portent chacun une quatrième plaque K; ces plaques K sont réunies entre elles par un fil de cuivre isolé; on réunit de même entre elles les plaques A et les plaques T par deux fils isolés. Les plaques R, au contraire, communiquent chacune avec la sonnette correspondante. A la station centrale doit toujours se trouver quelqu'un, un garçon de bureau ou un gamin quelconque. Supposons maintenant que du comptoir on veuille transmettre un ordre aux ateliers. En plaçant la manivelle du commutateur O^6 en O^6A (fig. 2), on fait sonner à la station centrale la sonnette répondant au comptoir O^1R. Le garçon de bureau répond, et lorsque, selon le mouvement indiqué plus haut, les manivelles se trouvent en O^6T et O^1T, on demande au garçon la communication avec l'atelier pour deux ou trois minutes Pour cela il place les manivelles des commutateurs O^1 et O^3 sur les plaques K en O^1K et O^3K. La communication est ainsi établie entre le comptoir et les ateliers, et si au comptoir on place la manivelle en O^6A, la sonnette des ateliers sonne, le courant passant par $AO^6O^1KKO^3O^4R$ et revenant par la sonnette des ateliers et la terre. On peut parler des ateliers au comptoir jusqu'à ce que le garçon

Digitized by Google

de bureau interrompe la communication en replaçant les manivelles au repos en O^1R et O^2R.

Pour établir la communication entre la maison d'habitation et

FIGURE 2.



le comptoir, on place les manivelles des commutateurs O^1 et O^2 en O^1K et O^2K. Pour parler de son habitation avec les ateliers, le directeur fait placer les manivelles des commutateurs O^2 et O^3 en O^2K et O^3K.

Rien n'empêche de multiplier les stations autant que l'exige la commodité du service. La seule précaution à prendre, c'est de placer le téléphone dans un endroit où il n'y ait pas trop de bruit. La sonnette d'appel peut être placée à une certaine distance du téléphone, dans un endroit où l'on est sûr que son appel sera entendu de quelqu'un.

Digitized by Google

Lorsqu'il s'agit d'établir la communication entre deux bureaux dans lesquels se trouve toujours quelqu'un, on a avantage à se servir des téléphones Siemens ou autres, portant avec eux leur instrument d'appel. Le téléphone Siemens porte une petite trompette qu'on place devant la plaque vibrante. En soufflant dans ce tube à anche, la trompette du téléphone correspondant reproduit, en l'affaiblissant beaucoup, le son de la trompette d'appel. Le son est cependant assez fort pour être parfaitement entendu dans la chambre où se trouve le téléphone et même dans la chambre voisine. Dans ce cas, il n'est a pas besoin de commutateur ni de sonnette. La sonnette électrique a cependant le grand avantage de se faire entendre de loin et de pouvoir être placée à une assez grande distance du téléphone, même dans un endroit où il y a du bruit.

Je serais heureux si la description de l'installation du téléphone dans l'usine d'Orlovetz pouvait engager d'autres fabricants à appliquer dans leurs usines le merveilleux instrument de Graham Bell(1).

Emprunté à la Société indigène de M. Tardieu, qui m'a généreusement prêté ses clichés. — F. M.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 15 Septembre 1879.

Sur des draps de laine teints en noir bleuâtre, avec l'intention de remplacer les draps bleus d'indigo employés dans les uniformes de l'armée française. Note de M. E. Chevreul. — La couleur du drap soumis à l'essai n'est pas l'indigotine, car elle est dissoute dans

(1) « Je serai content, nous dit encore M. Feltz dans une lettre que nous venons de recevoir, si, après avoir lu mon article sur le téléphone, quelques fabricants se décidaient à l'installer. Je me ferais un plaisir de compléter les renseignements si on le désirait. Ici, à Orlovetz, on y est tellement habitué qu'il ne viendrait à l'idée d'aucun employé de quitter la fabrique pour venir me trouver dans mon logement : il me parle par le téléphone. — En hiver, ma petite fille n'irait jamais se coucher sans me dire bonsoir par le téléphone, que je sois à la fabrique, aux ateliers ou au comptoir. — Quelquefois, pour amuser enfants et grandes personnes, je fais placer le microphone, et alors on entend à plus d'un demi-kilomètre de distance le tic tac d'une montre, toujours dans le téléphone. — On reconnaît facilement la voix, et il est impossible de se tromper sur la personne qui parle. — En Amérique, dans certaines villes, les principales maisons de commerce sont reliées à un bureau central qui établit à volonté la communication entre deux quelconques de ces maisons. En Allemagne, il y a une centaine de bureaux téléphoniques remplaçant les télégraphes pour les villages aux stations trop peu importantes. »

Digitized by Google

altération par l'eau de potasse faible et l'eau ammoniacale, dans lesquelles l'indigotine est insoluble, et, fait assez remarquable, les solutions sont incolores. Elle n'est pas le bleu de Prusse, car celui-ci est profondément altéré par l'eau de potasse; elle dissout du cyanoferrite de potasse, et laisse indissous du peroxyde de fer hydraté, de couleur orangée. Elle n'est pas l'outremer, car l'acide chlorydrhique, qui est sans action sur elle, décolore l'outremer en dégageant de l'acide sulfhydrique et en laissant un résidu incolore assez volumineux. Il ne serait pas impossible que la matière bleue dont je viens de parler tirât son origine de l'aniline.

— *Expériences tendant à démontrer la nature composée du phosphore.* Lettre de M. L. Lockyer à M. Dumas. — 1° Le phosphore, chauffé dans un tube avec du cuivre, donne un gaz qui montre le spectre de l'hydrogène très brillant; 2° le phosphore seul, chauffé dans un tube où le vide a été fait par l'appareil de Sprengel, ne donne rien; 3° le phosphore, au pôle négatif, dans un tube semblabe, donne très abondamment un gaz qui montre le spectre de l'hydrogène, mais qui n'est pas $Ph H^3$.

— *Recherches sur l'erbine.* Note de M. Lecoq de Boisbaudran. — Dans l'avant-dernier numéro des *Comptes rendus*, M. Clève annonce avoir scindé l'erbine en plusieurs terres distinctes, pour lesquelles il propose les noms d'erbine, oxyde de thulium et oxyde d'holmium. Le spectre d'absorption primitivement attribué à l'unique erbine résulterait ainsi de la superposition des spectres de trois terres.

Les analyses spectrales et autres faites par M. de Boisbaudran, quoique encore incomplètes, semblent trancher la question en faveur des idées de M. Soret, et s'accordent avec les importantes recherches récemment publiées par MM. Clève et Thalen.

— M. F. Ricard adresse un mémoire portant pour titre : *Diachronalité musicale* (répartition musicale dans le temps).

— M. le Ministre de l'agricuture et du commerce adresse à l'Académie la lettre suivante : « Depuis plusieurs années il se pratique, dans les départements du Midi, et notamment dans les Alpes-Maritimes, une fraude qui consiste dans le mélange d'huiles de graines diverses aux huiles d'olive. Ces huiles ainsi adultérées sont vendues, comme huiles d'olive pures, à prix bien inférieur à celui de ces dernières. Cette fraude cause, à l'agriculture et au commerce loyal, un préjudice dont l'importance ne vous échappera certainement pas; et, si de semblables sophistications se continuaient, elles pourraient avoir pour effet de faire abandonner la culture de l'olivier, qui ne serait plus assez rémunératrice, au pré-

Digitized by Google

judice d'un grand nombre de cultivateurs qui y trouvent le principal élément de leur industrie. Pour arrêter ces fraudes, il est donc indispensable que la science indique les opérations par lesquelles les mélanges seraient reconnus. J'ai, en conséquence, l'honneur de vous prier de saisir votre savante Compagnie de cette question, en la priant d'examiner et de faire connaître les moyens pratiques qui lui paraîtraient pouvoir être utilement adoptés pour reconnaître les fraudes dont il s'agit. Je vous serais obligé de vouloir bien me faire parvenir le rapport qui résumera l'étude faite de cette question. »

Renvoi aux sections de chimie et d'économie rurale, auxquelles M. Dumas est prié de s'adjoindre.

— *Observations de la comète* Hartwig *et de la comète* Palisa, *faites à l'Observatoire de Paris par* MM. Henry.

Comète Hartwig.

Dates. 1879.	Temps moyen de Paris.	Ascension droite.	Distance polaire.	Étoile de compar.
Septembre 8...	$9^h27^m57^s$	$13^h44^m14^s,52$	51°19'7",7	*a*

Comète Palisa.

Septembre 11...	$8^h7^m15^s$	$12^h22^m25^s,57$	48°38'56",3	*b*

— *Sur le spectre des terres faisant partie du groupe de l'yttria.* Note de M. J.-L. Soret. — En résumé, je crois que l'existence de la terre X est bien démontrée, mais je ne vois dans la note de M. Clève aucun résultat établissant que l'holmium soit un corps différent. M. Clève caractérise par une raie rouge, $\lambda = 684$, son second élément nouveau, qu'il propose d'appeler le *thulium*. J'avais déjà signalé le fait que, dans les produits riches en terre X et à faible équivalent, cette raie 684 ne se retrouve pas, tandis que toutes les autres raies de l'erbine sont faciles à discerner. Lorsque la purification de l'ytterbine a été poussée plus avant, l'intensité de la raie 684 a aussi diminué, et, dans le dernier produit, elle n'était plus qu'à l'état de trace.

— *Dosage de l'azote organique dans les eaux naturelles.* Note de M. H. Pellet. — 1° Dosage de l'azote ammonical. Pour ce dosage, on suivait exactement les prescriptions du procédé Boussingault. — 2° Dosage de l'azote nitrique. On évaporait 3^{lit} d'eau, et, lorsque le résidu atteignait seulement 66^{cc} à 80^{cc}, on y ajoutait de l'acide acétique pour décomposer les carbonates sans attaquer les nitrates. On portait à l'ébullition et l'on formait un volume total de 100^{cc} ou 200^{cc}, suivant le dépôt. Filtrer et opérer le dosage de l'azote

Digitized by Google

nitrique sur 25cc ou 50cc de liquide, d'après les indications de M. Schlœsing, en mesurant le bioxyde d'azote produit. — 3° Dosage de l'azote total. On évaporait également 3gr d'eau, en présence de 2gr de magnésie pure, pour chasser l'azote ammoniacal. Une partie du résidu sec était mélangée à de la fécule sodée et introduite dans un tube à dosage d'azote. Par cette addition de principes carbonés et hydrogénés, tout l'azote nitrique passe à l'état d'ammoniaque. L'opération revient à un dosage d'azote ordinaire par la chaux sodée.

— *Sur l'action oxydante de l'oxyde de cuivre; transformation de l'acide acétique en acide glycolique.* Note de M. P. Claesnevn, présentée par M. Wurtz. — On sait que l'acide formique, sous l'influence de l'oxyde de cuivre à haute température, s'oxyde et se transforme en acide carbonique. Le formiate de cuivre donne CO^3H^2 et du cuivre métallique. Partant de cette idée que CO^3H^2 est l'acide diatomique d'un glycol méthylénique inconnu, je me suis demandé si, en chauffant l'homologue supérieur de l'acide formique, l'acide acétique, en présence de l'oxyde de cuivre, je n'obtiendrais pas l'homologue supérieur de CO^3H^2, c'est-à-dire l'acide glycolique $C^2H^4O^3$. L'expérience a donné raison à ces prévisions théoriques.

— *Nouvelles expériences sur le mode d'action du chloral envisagé comme anesthésique.* Note de M. Arloing. — Si le chloral est regardé comme anesthésique à peu près par tout le monde, on est loin d'être d'accord sur la manière dont il abolit la sensibilité. D'après Liebreich, Richardson, Personne, etc., le chloral produit l'anesthésie par le chloroforme qu'il fournit, en se dédoublant au contact des alcalis du sang; d'après Byasson, Lissende, etc., par l'action combinée du chloroforme et des formiates alcalins, qui résultent aussi du dédoublement; enfin, pour Demarquay, Gubler, Cl. Bernard, Vulpian, etc., le chloral agit comme chloral, et ses effets n'ont rien de commun avec ceux du chloroforme. M. Arloing démontre que :

1° Le chloral se dédouble dans l'économie animale;

2° Le dédoublement est un phénomène indispensable à la production de l'anesthésie par le chloral;

3° Les effets anesthésiques du chloral ne sont pas dus, comme le croit M. Byasson, à l'action combinée du chloroforme à l'état naissant et de l'acide formique.

En résumé, le chloral se décompose en chloroforme et formiates alcalins dans le sang des animaux; les effets anesthésiques du chloral sont dus au chloroforme; les formiates alcalins favorisent

Digitized by Google

mécaniquement leur production, en augmentant la vitesse de la circulation et en facilitant ainsi l'imprégnation des éléments nerveux par l'agent anesthésique.

— M. Mouchez fait hommage à l'Académie, de la part de M. Wolf, directeur de l'Observatoire de Zurich, d'un ouvrage, imprimé en allemand, sur l'*Histoire de la géodésie suisse*. — Dans ce travail, M. Wolf donne tous les renseignements qu'il a pu recueillir sur l'histoire de la cartographie suisse, depuis le commencement du XVIe siècle jusqu'à la belle carte de Dufour. Il décrit toutes les méthodes employées, les procédés de levé et de calcul. Enfin il fait l'historique, peu connu jusqu'ici, des travaux exécutés en Suisse, au commencement de ce siècle, sous la direction des ingénieurs français MM. Henry et Delcros.

VARIÉTÉS.

ÉTUDE SUR LE PRIX DE REVIENT DE L'ÉCLAIRAGE AUX GAZ. — *Conclusion*. — Les conditions du traité d'une entreprise d'éclairage au gaz doivent varier suivant qu'il s'agit d'une grande ou d'une petite ville et suivant le prix du charbon et du coke. Pour une production importante de plusieurs millions de mètres cubes, les conditions de police, d'épuration et de pouvoir éclairant fixées à Paris, peuvent être admises. La vérification de l'épuration au moyen d'un papier trempé dans l'acétate de plomb est simple, et peut être faite par tout le monde; elle n'exige pas l'intervention d'un chimiste, comme en Angleterre, où le gaz ne doit pas contenir plus d'une proportion déterminée de soufre. On pourra être plus tolérant dans les villes de moyenne grandeur, de 20 à 50,000 âmes, et beaucoup plus dans les petites localités, surtout sur le pouvoir éclairant, lorsque les charbons n'arrivent pas très facilement; il faut alors faire des approvisionnements de plusieurs mois, et la houille produit alors, ainsi que nous l'avons vu, un gaz d'un pouvoir éclairant réduit. Mais les plus grandes différences doivent porter sur le prix du mètre cube de gaz. Supposons, pour fixer les idées, que le charbon coûte 35 francs la tonne et le coke 1 fr. 60 l'hectolitre, que la durée de la concession soit de trente ans, on verra, par le tableau ci-dessous, qu'on doit compter

Digitized by Google

sur le prix de revient suivant pour le mètre cube de gaz au bec :

DÉSIGNATION.	USINE produisant plus de 2 millions de mètres cubes	USINE produisant entre 1 et 2 millions de mètres cubes	USINE produisant de 2 à 400,000 mètres cubes	PETITE USINE produisant de 100,000 à 200,000 mètres cubes
	centimes	centimes	centimes	centimes
Intérêt et bénéfice à 10 p. 100 du capital émis.....	10	12	14	16
Amortissement.....	1.05	1.80	2.10	2.40
Gaz.....	12.0	17.00	20	25.0
Total.....	23.5	30.80	36.10	43.40

Mais, comme on doit prévoir une proportion de 25, 28, 35, 40 p. 100 de gaz public payé à moitié prix, on reconnaîtra qu'il faut vendre le gaz, dans les quatre cas envisagés, à 27, 36, 44 et 54 centimes pour l'éclairage particulier, et 13,5 — 18 — 22 et 27 centimes pour l'éclairage public. Ce sont à peu près les prix adoptés; ils sont même généralement plus élevés dans les grandes villes.

On voit que le pétrole fera une concurrence très redoutable au gaz privé dans les petites localités; en effet, celles des boutiques qui ne comportent pas un éclairage important et de luxe, et où l'on ne redoute pas la mauvaise odeur, auront avantage à adopter l'huile minérale. Il faut donc n'entreprendre qu'après une étude approfondie l'éclairage au gaz des villes d'environ 10,000 âmes, lorsqu'un commerce actif n'y appelle pas le luxe et de nombreux cafés.

On ne peut penser, dans de semblables localités, à s'attacher un gérant capable et versé dans ce genre d'industrie; les appointements qu'il faudrait lui donner seraient hors de proportion avec l'importance de l'affaire. L'usine ne peut donc prospérer que si elle est dans les mains de personnes de la localité qui comptent leur temps pour rien, et administrent pour la plus grande économie. On retrouve ainsi, pour le gaz dans les petites localités, les mêmes nécessités que dans la plupart des chemins de fer départementaux : sacrifice de la part des habitants qui doivent fournir les capitaux et gérer économiquement et par eux-mêmes. (*Revue industrielle*, 5 septembre 1879.)

Le gérant-propriétaire : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. Ch. LAMBERT, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Société anonyme ΚΟΣΜΟΣ (LES MONDES). — Les statuts de la Société anonyme Κοσμος (les *Mondes*) ont été signés et déposés, après que le quart des actions a été régulièrement souscrit. Quoique je fusse assisté de conseillers très prudents et très dévoués, je n'ai pas fait ce grand pas sans une certaine inquiétude. Je ne serai pleinement rassuré que lorsque mes chers abonnés auront répondu à mon appel et souscrit une partie des actions qui représentent mon apport. C'est d'eux en réalité que dépend la réussite pour moi des négociations auxquelles j'ai consenti. S'ils savaient ce que m'a coûté de travail, d'angoisses, de privations, la trop rude entreprise de faire seul, depuis tant d'années, un journal hebdomadaire aussi considérable que les *Mondes*, ils n'hésiteraient pas à me tendre une main généreuse.

J'avais absolument besoin d'être dégagé de la responsabilité qui pesait sur moi ; j'avais besoin aussi d'une administration forte et active ; j'avais besoin enfin d'un fonds de rédaction qui me permît d'être aidé, en rétribuant convenablement mes collaborateurs. Je ne pouvais pourvoir à ces grandes nécessités qu'en acceptant la combinaison d'une société anonyme. J'ai accepté.

Je me sens plus jeune que jamais, et je veux faire un journal modèle de science vraie, progressive, utile, pratique même, qui ne laisse rien ignorer des découvertes faites dans le monde entier. Me devant à tous sans exception, ne voulant froisser aucune conviction, je serai dans l'avenir plus réservé que dans le passé. Une combinaison que j'indiquerai tout à l'heure, une sorte d'alliance qui m'était offerte entre les *Mondes* et les *Annales de philosophie chrétienne*, ne contribuera pas peu à assurer aux *Mondes* le caractère, non pas exclusif, mais dominant, de *Revue encyclopédique* des sciences pures et appliquées à l'industrie.

On croit assez généralement que les *Mondes* sont un journal personnel, que je puis seul faire, et qui disparaîtra avec moi. Il n'en est rien. Donnez-moi un jeune savant intelligent et laborieux : je le préparerai, sans trop de peine, à me remplacer peut-être avec quelques avantages, parce qu'il n'aura pas le défaut de mes qualités, un excès d'activité dévorante.

Digitized by Google

Mais, chers lecteurs, permettez-moi de le répéter encore : le journal estimé et aimé de vous n'aura un succès éclatant qu'autant que vous serez à la fois, en nombre suffisant du moins, ses abonnés et ses actionnaires. — F. Moigno.

Conformément à la loi, la première assemblée générale des actionnaires aura lieu, le mercredi 8 octobre, à cinq heures du soir, au siège provisoire de la Société, 45, rue de Trévise. Je prie tous les souscripteurs d'y assister. — F. M.

— *Les Annales de philosophie chrétienne.* — C'est avec bonheur que nous avons appris que M. Xavier Roux prenait en main la direction des *Annales de philosophie chrétienne.* L'œuvre de notre si excellent ami, M. Bonnetty, ne court donc plus aucun risque de tomber dans le discrédit. L'avenir répondra certainement au passé. Aussi les encouragements sont-ils venus de tous côtés exciter au travail le nouveau directeur.

Sa Sainteté Léon XIII a honoré M. Roux d'un bref apostolique qui ne peut qu'animer son courage et redoubler son ardeur à défendre les saines doctrines : nous nous faisons un devoir et un plaisir tout à la fois de le mettre ici sous les yeux de nos lecteurs.

« Le Saint-Père a reçu la respectueuse lettre que vous lui avez adressée le 10 courant, en prenant la direction des *Annales de philosophie chrétienne,* à la place de feu M. Bonnetty. Sa Sainteté a remarqué avec une complaisance particulière, dans les expressions de votre lettre, le but que vous vous proposez en vous mettant à la tête d'une aussi importante publication. Les sentiments catholiques que vous professez sont un gage, pour l'auguste Pontife, qu'avec l'aide de Dieu et la coopération promise par les professeurs des Universités catholiques, ce but sera heureusement atteint.

« Qu'il soit grandement à cœur à Sa Sainteté que les études philosophiques reprennent le rang que leur assigne la saine raison, l'Encyclique du 4 août le montre d'une manière évidente. Les vues profondes exprimées dans ce document ne peuvent pas ne pas être mises à profit par des philosophes catholiques. Et je suis sûr que les écrivains de la *Revue* que vous dirigez les suivront, non moins par déférence pour le Chef suprême de l'Église que par conviction de leur indiscutable vérité. C'est dans ces sentiments que le Saint-Père, d'après ma persuasion, a ordonné qu'il vous fût adressé, avec ma réponse, une copie de l'Encyclique (que je m'empresse de vous

Digitized by Google

adresser séparément sous bande), et qu'il vous accorde, à vous et aux rédacteurs de la *Revue*, la Bénédiction apostolique.

Pour l'Éminentissime secrétaire d'État :

S. CRETONI, *sous-secrétaire d'État.* »

De son côté, le R. P. Monsabré stimule en ces termes admirables l'ardeur de notre jeune ami :

« Les *Annales de philosophie chrétienne* ne péricliteront pas entre vos mains. Vous êtes jeune et plein d'ardeur; permettez à un ami de votre talent et à un apôtre de la sainte cause de Dieu de vous faire quelques recommandations.

Dieu, l'homme, la nature : voilà le triple objet de la philosophie. Elle ne doit donc pas se contenter d'explorer les sommets de la métaphysique et d'y chercher les principes régulateurs de nos connaissances et de nos actions, d'étudier la constitution et les facultés de l'homme, l'histoire de ses efforts et de ses erreurs; elle doit suivre le mouvement des sciences naturelles et se tenir au courant de leurs travaux.

Remarquez que nous avons moins à combattre aujourd'hui le rationalisme spiritualiste que l'expérimentalisme, qui abuse de l'observation de la nature, et voudrait nous river à la matière en nous interdisant l'étude des causes supérieures. Non seulement il condamne à une abstention dénaturée, à une honteuse inertie, cet irrésistible instinct intellectuel que Balmès a si bien défini, et qui, en présence de tout phénomène, veut une réponse supérieure à cette question : Qui est-ce qui a fait cela? mais, incapable de résister à ses sollicitations, il le déprave et lui fait dire des choses monstrueuses. A l'en croire, la matière subsiste par elle-même ; la matière est l'incréé, l'éternel, l'immense, l'infini; la matière peut tout ; la matière est tout.

Les conséquences de ces principes sont hideuses ; l'expérimentalisme ose rarement les énoncer. L'existence de Dieu, la dignité de l'homme, toute vérité religieuse, tout principe de morale s'affaissent et s'évanouissent.

Je ne crois pas à l'avenir de ces objections. Elles n'ont fait que des apparitions dans les philosophies antiques ; dans nos milieux intellectuels, depuis longtemps pénétrés par la philosophie chrétienne, elles ne peuvent se promettre une longue tyrannie. Toutefois, parce qu'elles s'entourent du prestige de la science, parce que l'esprit public en souffre profondément, l'arme du mépris ne suffit

Digitized by Google

plus contre elles. Il faut les aborder de front et leur demander bravement de quel droit elles s'imposent.

Je vois bien que la science expérimentale tourmente la nature pour lui arracher des protestations contre les vérités fondamentales sur lesquelles s'appuient toute philosophie et toute religion, notamment contre les vérités chrétiennes ; mais a-t-elle trouvé un seul principe incontestable et reconnu de tous, d'où l'on puisse logiquement déduire les conséquences antiphilosophiques, antireligieuses, antichrétiennes, qu'elle prétend imposer aux esprits séduits par le fastueux étalage de ses observations? — Non.

Elle a analysé la matière. A-t-elle mis la main sur la raison dernière de son existence? — Non.

Elle a interrogé les astres. A-t-elle découvert dans leur masse la quantité et la composition de leurs éléments, la vraie cause des magnifiques révolutions qu'ils accomplissent? — Non.

Elle a fouillé les entrailles de la terre. En a-t-elle retiré aucune indication certaine qui renverse le large récit des origines du monde, que l'Église conserve en ses archives? — Non.

Elle a étudié jusqu'en ses plus secrètes et plus délicates manifestations les phénomènes biologiques. A-t-elle saisi le principe même de la vie? — Non.

Elle a décrit les conditions matérielles de la pensée et du sentiment. A-t-elle établi entre ces deux choses et la matière une équation rigoureuse? — Non.

Elle a constaté les lois de la nature. A-t-elle prouvé jusqu'à l'évidence que ces lois n'ont pas un maître souverain qui peut suspendre leur action ou la combiner en dehors de l'ordre accoutumé? — Non.

Vous pouvez donc démontrer, cela n'est pas difficile, que son dogmatisme superbe prévient et exagère les résultats de l'expérience, dans toutes les affirmations qu'elle oppose à nos vérités philosophiques et religieuses.

Faites davantage. Protestez contre la prétention qu'affiche l'expérimentalisme d'absorber dans l'observation des phénomènes naturels toutes les forces de l'esprit humain, et de confisquer à son profit le nom de science et l'honneur d'être savant.

L'intelligence humaine va plus loin et plus haut que les faits. Elle cherche les causes, et veut voir en tout l'unité d'où dérive la multiplicité. C'est son naturel mouvement, on ne l'empêcherait de se produire qu'au prix d'une mutilation barbare.

Il y a donc plusieurs sciences, distinctes par leur objet, leurs

Digitized by Google

procédés, leur but, superposées, et jusqu'à un certain point indépendantes les unes des autres. Je dis *jusqu'à un certain point*, car il appartient aux sciences supérieures de subordonner les inférieures, de prévenir leurs écarts, de s'emparer de leurs travaux et de leurs découvertes, et de les faire concourir à leur propre perfection, à leur suprême splendeur. Lorsque l'expérimentalisme dit : — La science a prouvé, — la science veut, — la science décrète, etc,... il abuse de l'antonomase. Eh! bon Dieu, nous qui nous appliquons à la connaissance des causes supérieures, nous sommes aussi des savants, et notre science est d'autant plus haute que les causes que nous étudions sont d'un genre plus élevé.

Prenez garde, cher Monsieur, de consacrer l'usurpation dont bénéficie l'incrédulité près d'un public naïf et irréfléchi en vous posant, comme certains apologistes maladroits, en adversaire de la *science* et en supposant entre elle et la foi un antagonisme qui, dans dans le fond, n'existe pas, qui même ne peut pas exister.

Ne dites pas : La science prétend, la science nous oppose, — la science est ennemie de nos croyances religieuses. La science ne peut rien prétendre à l'encontre de la vérité, la science ne peut rien opposer à la vérité, la science ne peut pas être ennemie de la vérité. Mais il y a certaines gens qui abusent de *certaines sciences* pour combattre les saintes vérités, dont l'ensemble est, au témoignage de saint Thomas, l'objet de la plus auguste des sciences. Voilà ce qu'il faut observer et faire remarquer. Pour s'être écartés de cette réserve, des déclamateurs passionnés ont donné le change à l'opinion, et fourni des armes à ceux qui nous accusent d'être les ennemis de la science.

Nous ne sommes les ennemis d'aucune science, mais nous nous refusons à subir la tyrannie des affirmations arrogantes qui débordent l'expérience ; nous ne reconnaissons pas l'autorité absolue des hypothèses qui peuvent être réformées du jour au lendemain ; nous attendons patiemment et de tous côtés des certitudes, espérant bien en faire un jour la synthèse et montrer au monde que les vérités divines, objets de notre foi, complètent et couronnent toutes les vérités subalternes que peut découvrir l'esprit humain.

Profiter de toute science et combattre l'erreur, voilà, cher Monsieur, votre devoir et votre mission. Mais, si, dans le combat, vous vous montrez dur et impitoyable aux fausses doctrines, respectez les personnes, je vous en prie. Ne croyez à la méchanceté, à la déloyauté, à la perfidie, que lorsqu'elles vous seront parfaitement démontrées ; n'amoindrissez pas le talent pour vous procurer un

Digitized by Google

triomphe plus facile; tenez compte des préjugés d'éducation, de la légèreté, de la passion, des ignorances involontaires; plaignez les pauvres âmes qui s'égarent, ne les blessez jamais par l'injure, et prenez toujours sur vos adversaires l'avantage de la courtoisie et du bon ton, et, ce qui vaut mieux, de la charité. En deux mots, le *fortiter* contre l'erreur, le *suaviter* pour les personnes.

C'est entendu. Tout en continuant les traditions des *Annales* par l'étude des grandes œuvres philosophiques et des monuments historiques, vous ouvrirez dans votre Revue une large place aux sciences naturelles, afin de donner une légitime satisfaction aux préoccupations contemporaines.

Mais vous êtes trop intelligent pour n'avoir pas tenu compte de ces préoccupations dans vos plans, et je m'aperçois trop tard que je prêche un converti. Ma foi, tant pis, mon siége est fait. Si tout ce que je viens d'écrire vous est inutile, oubliez-le, et ne faites attention qu'à mes vœux et à mes prières, qui ne cesseront pas de vous accompagner et de vous assister en tous vos travaux. Votre œuvre est trop utile pour n'être pas bénie de Dieu et vigoureusement soutenue par les hommes intelligents et généreux qui comprennent l'importance et la grandeur de l'union entre la sagesse humaine et la sagesse divine. Toute la philosophie chrétienne est là. »

Ce beau programme ne serait-il pas celui de mes *Splendeurs de la Foi?*

M. Roux me permettra, je l'espère, de considérer les *Annales de Philosophie chrétienne* comme l'auxiliaire et le complément des *Mondes*. Mon journal serait plus exclusivement consacré à la science pure et appliquée; je continuerais, dans les *Annales* et avec les rédacteurs des *Annales*, les *Splendeurs de la Foi*, l'accord parfait de la révélation et de la science, de la foi et de la raison. Nous aurions résolu ainsi le plus magnifique des problèmes et répondu aux plus nobles aspirations de l'humanité. — F. Moigno.

— *Sophistication des aliments et des drogues.* — Sur ce sujet, le « Popular science Monthly, » de New-York, révèle bien des mystères, desquels nous extrayons seulement les suivants :

Dans la Nouvelle-Angleterre, des moulins sont employés à broyer des pierres blanches, pour servir à de nombreuses sophistications. Un chimiste de Boston a trouvé dans un échantillon de crème de tartre 75 pour 100 de terre blanche. Une moitié du pain qui se vend au marché est adultérée par de fortes proportions de poudre d'alun, de terre blanche, de phosphate insoluble de

Digitized by Google

chaux, etc. Dans la confiserie et la manutention des vins et eaux-de-vie, la fraude s'exerce avec plus d'audace encore et sur une plus grande échelle. Il est telle localité où le pharmacien honnête homme ne peut qu'avec peine gagner sa subsistance, par l'impossibilité de lutter contre les fraudeurs de la même profession, qui n'ont plus ni honte ni conscience. A Chicago, un chimiste, rédacteur d'un journal de cette ville, fit de vains efforts pour se procurer du sulfure noir d'antimoine : il ne trouva dans les magasins que de la poudre de marbre noircie par de la suie. Oh ! civilisation !

— *Magnétisation de la fonte de fer.* — Le docteur Siemens a communiqué à la Société (Britannique) des ingénieurs télégraphes la nouvelle que M. Chernoff a réussi dans la curieuse expérience qui avait pour objet d'opérer la magnétisation de la fonte de fer, en entourant le moule dans lequel la barre était fondue d'une bobine électro-magnétique où circulait un courant pendant l'opération de la fonte, de sorte que le métal liquide devenait magnétique, et que le refroidissement se faisait sous la même influence. Finalement, le résultat a été une barre magnétisée de fonte de fer blanche, mais avec une cavité symétrique qui s'étend à peu près dans les deux tiers de la longueur, la barre étant très mince dans la partie qui correspond au centre de la bobine. Pendant qu'on versait le métal fondu, et jusqu'à ce qu'il fût solidifié, l'expérimentateur remarquait une grande agitation dans la masse, qui a pour effet de déprimer la surface au centre et d'y amincir la barre, une partie de la masse se transportant de la région centrale vers les extrémités. Ces effets s'expliquent d'ailleurs théoriquement par les attractions ou répulsions qu'exerçaient les pôles de l'aimant sur la matière fondue.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 18 *au* 25 *septembre* 1879. — Fièvre typhoïde, 21; rougeole, 17; scarlatine, 1; variole, 16; croup, 15; angine couenneuse, 13; bronchite, 24; pneumonie, 37; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 72; choléra nostras, »; dysenterie, 1; affections puerpérales, 7; érésipèle, 3; autres affections aiguës, 237; affections chroniques, 385, dont 147 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 52; causes accidentelles, 27; total : 927 décès contre 921 la semaine précédente.

— *Traitement de l'hydrocèle par l'électricité,* lettre du docteur R. Rodolfi au docteur Ottoni. — Les électricités faradique ou gal-

Digitized by Google

vanique, quand on obtient la disparition du liquide de l'hydrocèle, agiraient mécaniquement et non par action dynamique ou chimique. Dans le premier cas, le courant détermine la contraction du dartos, de la tunique vaginale, et la résorption du liquide s'opère; dans le deuxième, les aiguilles produisent de petites eschares qui laissent après leur chute deux petits trajets par lesquels le liquide s'écoule.

Toutefois, l'auteur chercha à obtenir par l'électricité des effets analogues à ceux obtenus par les injections du vin, de l'alcool, de la teinture d'iode, et à cet effet plaça le conducteur directement sur la face interne de la tunique vaginale, de façon à déterminer une vive inflammation.

Ces applications, faites dans 22 cas, donnèrent toujours des guérisons radicales, sauf sur un jeune garçon de treize ans, dont la sensibilité était exagérée, et pour lequel on ne se servit que d'un seul couple. Dans 6 cas, l'inflammation du sac amena de la suppuration, ce qui fit attendre un mois la guérison.

L'auteur commence par retirer le liquide contenu dans la tunique vaginale; cela fait, à travers la canule du trocart, il introduit une sonde en cuivre boutonnée, de 20 cent. de longueur, enduite d'un vernis isolant, sauf à ses deux extrémités, l'interne ou le bouton, et l'externe, qui est mise en communication avec le pôle négatif d'une batterie de 3 couples Grénet ou de 4 Bunsen, de moyenne grandeur, chargés d'une solution de bichromate de potasse. Le pôle positif, muni d'une éponge imbibée d'eau et exprimée, est placé sur le scrotum vers le cordon; on fait ensuite décrire au bouton de la sonde des arcs de cercle, de façon à le mettre en rapport avec toute la superficie de la face interne de la tunique vaginale. L'opération dure de 6 à 10 minutes; le malade ressent peu de douleur. Cataplasmes. Au bout de 15 à 20 jours, guérison. (Gaz. méd. It. Lomb., n° 37, 1878.) Dr Marius Rey.

Chronique bibliographique. — *Rapport à la direction de l'intérieur du canton de Fribourg sur l'inspection générale des aliénés dans ce canton*, par le docteur Girard de Cailleux. — Bulle, imprimerie J.-A. Kermann. — Ce n'est pas pour la première fois que nous avons l'occasion d'appeler l'attention de nos lecteurs sur le magnifique asile ouvert aux aliénés de la Suisse, à Marsens, près de Fribourg. Le docteur Girard de Cailleux, qui est à la fois le médecin en chef et le directeur de cette maison, vient d'adressser au ministre de l'intérieur de son pays un impor-

Digitized by Google

tant rapport sur la situation des aliénés dans le canton de Fribourg. Ce travail, aussi remarquable dans sa forme nette et précise que par les renseignements précieux qu'il renferme sur les différents genres de folie, s'adresse non seulement aux médecins, mais encore à toute personne s'occupant d'économie charitable. On peut le dire sans être taxé d'exagération, M. le docteur Girard de Cailleux a vraiment voué une affection paternelle à tous ces infortunés privés de raison. Ils ont été et sont encore l'objet de ses incessantes préoccupations. A l'époque où il fut nommé directeur et médecin en chef de l'asile ouvert à Marsens pour deux cents aliénés des deux sexes, ces malheureux n'étaient l'objet d'aucune attention bienveillante. Des dépenses considérables ont été affectées à la construction de cet établissement. Le gouvernement n'a rien égargné pour réaliser ce que l'on pouvait souhaiter de mieux. C'est donc là une création utile et vraiment appelée à rendre les plus grands services à toute une classe de l'humanité souffrante.

Le rapport de M. Girard de Cailleux est divisé de la façon suivante : 1° nombre, répartition respective des aliénés, en tenant compte des crétins et des idiots ; 2° statistique des idiots visités ou non visités, de même pour les aliénés curables ; 3° lieu d'origine, domicile, sexe, âge, profession, état civil, culte, position de fortune, d'instruction, forme et nature du délire, durée de la maladie, sa marche, ses causes, son pronostic et son traitement. Telles sont les questions sur lesquelles porte le rapport.

M. le docteur Girard de Cailleux a bien fait d'établir une différence marquée entre les crétins, les idiots et les aliénés proprement dits. Les uns, en effet, sont incurables dans la majeure partie des cas ; les autres, au contraire, peuvent, avec des soins habilement donnés, un traitement méthodiquement suivi, revenir à la vie de l'intelligence, et pouvoir ainsi rentrer au milieu de leurs semblables. C'est un véritable tableau détaillé et caractéristique des aliénés du canton de Fribourg qui est ici offert aux yeux du lecteur compétent. On trouve l'origine, les conditions de développement de la maladie, l'étendue comparative et raisonnée des diverses influences subies par les victimes de l'aliénation mentale. Il serait vraiment à souhaiter que chaque pays imitât l'exemple donné par le gouvernement suisse pour le canton de Fribourg. On pourrait de la sorte remonter aux sources du mal et parvenir à diminuer, sinon à enrayer, sa marche désastreuse. Car, comme le dit très bien l'auteur du rapport, il ne suffit pas de vider un réservoir pour arrêter le cours d'un égout : il faut, pour obtenir ce der-

Digitized by Google

nier résultat, tarir les sources qui l'alimentent. Or, chaque canton, chaque pays doit remonter, à l'aide de recherches attentives, aux sources qui abreuvent le mal pour en tarir la provenance. Une fois la maladie connue, ainsi que ses causes, c'est par l'éloignement de ces dernières qu'on parviendra, non seulement à la guérir, mais, mieux encore, à la prévenir, suivant le vieil adagge : *Sublata causa, tollitur effectus.*

En résumé, le travail patient et consciencieux de M. le docteur Girard de Cailleux fait vraiment toucher du doigt la nécessité d'un asile d'aliénés à Marsens. Il nous fait voir d'après nature le type de l'aliénation mentale et de ses variétés fourni par le canton de Fribourg. Que les hommes compétents se livrent à la lecture attentive de ce livre, ils y trouveront de puissants éléments d'étude pathologique, et en retireront certainement des données bonnes à mettre en pratique dans le traitement préventif ou curatif des maladies mentales. On ne saurait donc trop remercier le savant directeur de l'asile de Marsens d'avoir entrepris et mené à terme cette tâche ingrate et pénible dans son exécution, mais dont les résultats seront certainement précieux au double point de vue administratif et scientifique.

Chronique électrique. — *Pile Louis Maiche*, à Foucauges, près le Mans. — Nous avons sous les yeux la pile de Louis Maiche. Cet appareil réalise tout ce qu'on peut demander à une pile destinée au service télégraphique public ou privé. Le principe qui lui sert de base est aussi nouveau que le mode de construction. Disons d'abord que les éléments qui la composent sont le charbon de cornue concassé platiné et le zinc amalgamé, celui-ci plongeant dans une solution de chlorhydrate d'ammoniaque, et le charbon concassé platiné ne plongeant que faiblement dans le liquide, de manière à présenter à l'air une surface énorme.

Sous l'influence du platinage du charbon, l'oxygène de l'air se combine avec l'hydrogène de l'eau, qui tend à polariser le charbon, de telle façon que la surface du charbon reste dans son état initial et conserve toute sa force électro-motrice, environ une unité et un quart.

On conçoit de suite quel immense avantage cette heureuse disposition réalise, puisque la substance dépolarisante, qui est l'air, ne coûte rien.

M. Maiche dispose le zinc sous forme de lingot dans une petite coupe en porcelaine renfermant quelques grammes de mercure

Digitized by Google

qu'on ne renouvelle jamais : on peut ainsi user le zinc sans aucune perte.

Nous reproduirons, dans notre prochaine livraison, le dessin en coupe d'un élément Maiche monté.

Sur un bocal en verre est un couvercle en ébonite auquel est fixée une galerie en terre poreuse traversée par un tube en ébonite qui supporte une petite coupe en porcelaine. La galerie est remplie de charbon concassé platiné. Un des fragments est fixé à un fil de platine, et se rend à une borne en cuivre vissée sur le couvercle; un autre fil de platine partant de la seconde borne passe à l'intérieur du tube, et se rend au fond de la petite coupe sous le mercure, sur lequel se place le zinc.

Le niveau de la solution de chlorhydrate d'ammoniaque (150 grammes par litre) ne doit pas s'élever à plus de 2 centimètres au-dessus du fond de la galerie poreuse, qui renferme le charbon.

La pile étant ainsi montée peut rester indéfiniment dans le même état sans évaporation, sans cristallisation et sans usure de zinc.

Quand la pile fonctionne, l'oxygène de l'eau se combine avec le zinc, et l'oxyde se dissout dans le chlorhydrate d'ammoniaque, l'hydrogène de l'eau se combine avec l'oxygène de l'air en formant de l'eau.

Il résulte de l'étude la plus scrupuleuse de cette pile que la propriété dépolarisante du charbon est indéfinie. C'est là un avantage qui à lui seul assurerait le succès de cet excellent appareil; mais M. Maiche a voulu que rien ne manquât à sa pile, et il en a perfectionné successivement tous les détails. Nous avons vu que le couvercle est en ébonite, ainsi que le tube-support; la coupe au zinc est en porcelaine, ainsi que la galerie poreuse; les contacts sont en platine sur toute la longueur et assez forts pour être très solides, d'où il résulte que, tout en fonctionnant, la pile reste dans un état de propreté absolue.

La constance est rigoureusement la même en tout temps; il faut toutefois considérer que cette pile est un appareil destiné à la télégraphie et aux sonneries et que, pour qu'il jouisse de la plénitude de ses avantages, il ne faut pas lui demander autre chose; par exemple, la résistance extérieure qu'il faut lui faire supporter doit être au moins égale à 3 kilomètres par élément, autrement la production d'hydrogène dépasse la force dépolarisante du charbon, et la force électro-motrice diminue. Il est vrai de dire qu'après avoir fermé le circuit sur une résistance moindre ou même nulle, ce qui produit une surabondance d'hydrogène, il suffit de le laisser

Digitized by Google

quelques minutes ouvert ou d'introduire la résistance normale pour que la force électro-motrice remonte aussitôt et se conserve indéfiniment.

Ajoutons que M. Maiche a pu réaliser tous ces avantages sans surcharger le prix de revient de sa pile, qui n'est pas plus élevé que ce que coûte l'entretien seul d'un élément ordinaire fonctionnant pendant un ou deux mois : aussi croyons-nous à un succès aussi brillant que mérité.

Chronique nécrologique. — *Le docteur Johann Lamont.* — Nous avons appris la triste nouvelle de la mort du docteur Lamont, qui a si longtemps illustré l'observatoire de Munich, où nous le visitâmes en 1845. Il était né d'une famille écossaise, à Braemar, le 13 décembre 1805. Ayant été d'abord assistant à Munich, sous Soldner, il fut nommé directeur de l'observatoire en 1835, et professeur d'astronomie dans l'Université de Munich en 1852. C'est peut-être au magnétisme terrestre que son nom a été principalement associé, sa première publication sur ce sujet, le « Handbuch des Erdmagnetismus », datant de 1838. En 1851, il écrivit sur la période de 10 ans de la déclinaison magnétique, dont il avait fait la découverte, et la même année il publia à Stuttgart son « Astronomie und Erdmagnetismus », qui fut suivie d'une longue série de mémoires sur la science magnétique. Il fut aussi l'inventeur de toute une collection d'instruments pour déterminer les éléments magnétiques, aujourd'hui d'un grand usage parmi les magnéticiens du continent. Comme astronome, nous le trouvons, en 1835, occupé à observer la comète de Halley avec le réfracteur de 11 pouces d'ouverture qui venait d'être installé, et avec lequel il put suivre la comète jusqu'au 17 mai 1836, près de deux semaines après que John Herschel, au cap de Bonne-Espérance, avait cessé de la voir avec son réflecteur de 20 pieds. Ce fut Lamont qui, de tous les observateurs, obtint, pour ainsi dire, le dernier regard de la comète. L'astre était alors à la distance 2,69 de la terre et 1,86 du soleil, de sorte que l'intensité de la lumière était précisément la même qu'à l'époque où Dumouchel la découvrit à Rome, le 5 août 1835. En 1836, il calcula les éléments des satellites *Enceladé* et *Tethys* de Saturne, qui avaient été observés à Munich, et il discuta les observations de J. Herschel sur le second de ces satellites. Dans l'été de la même année, il mesura le diamètre de Pallas, et il forma des cartes d'étoiles dans les groupes de Scutum et de Persée. L'année suivante, il fit une

Digitized by Google

série de mesures des deux satellites les plus brillants d'Uranus, et en conclut, pour la masse de celui qui est primaire, une valeur beaucoup moindre que celle qu'on avait adoptée d'après les tables de Bouvard. Le travail astronomique le plus considérable qui ait été exécuté à Munich sous la direction de Lamont consiste dans les observations de zones d'étoiles de + 15° à — 30°, publiées en volumes successifs dans les *Annales der k. Spernwarte bei München*, et dans les séries précédentes. Les divers catalogues dressés en conséquence, contenant plus de 30,000 étoiles rapportées à l'année 1850, ont été publiés dans les volumes supplémentaires des *Annales*. M. Hind trouva dans les zones de Lamont deux observations de Neptune antérieures à l'époque où l'on reconnut définitivement le caractère planétaire de cet astre. Les grandeurs des étoiles télescopiques de ces zones serviront très utilement à la détermination des périodes de celles qui sont variables. — F. M.

Chronique magnétique. — *Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée*, par M. Ernest Quetelet, membre de l'Académie royale de Belgique. — Parmi les forces naturelles qui ont fait l'objet des recherches des physiciens, une des plus mystérieuses et assurément une des plus difficiles à étudier est la force magnétique. L'attraction, qui ne dépend que des distances mutuelles et des masses des corps en présence, offre déjà d'immenses difficultés au calculateur; les distances seules varient cependant, et les masses peuvent être regardées comme constantes. Quand il s'agit du magnétisme, au contraire, non seulement les distances sont variables, mais les forces elles-mêmes varient spécifiquement.

Il est bien établi aujourd'hui que la force magnétique obéit à la même loi que l'attraction, c'est-à-dire qu'elle varie dans le rapport inverse du carré de la distance ; c'est en partant de cette loi, et par une habile définition de l'unité absolue de la force, que Gauss est parvenu à représenter avec une exactitude inespérée les phénomènes magnétiques que l'on observe à la surface du globe, et la vérité, les constantes qui entraient dans les formules du célèbre géomètre laissaient encore à désirer, par suite du manque de données suffisantes fournies par l'observation ; mais Ad. Erman a repris le problème, depuis que l'on possède des données plus complètes, et ces constantes peuvent être regardées aujourd'hui comme déterminées avec une assez grande précision.

Cependant, les formules de Gauss se rapportent au système magnétique du globe pour une époque déterminée, et l'on sait que,

Digitized by Google

par la suite des temps, ce système se modifie profondément; c'est même par une étude suivie de changements qu'on arrivera sans doute à pénétrer plus avant dans la connaissance intime de cette force remarquable; mais ici les données positives font encore défaut.

J'ai donc pensé que les recherches contenues dans ce mémoire, et qui se rapportent à la direction de l'aiguille aimantée à Bruxelles, seraient favorablement accueillies des physiciens. Le mémoire est divisé en trois sections. Dans la première, après avoir réuni les observations magnétiques faites à Bruxelles, telles qu'elles ont été obtenues sans modification, je les ai corrigées et régularisées; dans la deuxième section, je présente une étude nouvelle sur le mouvement séculaire de l'aiguille aimantée à Bruxelles; dans la troisième section, enfin, il sera traité des mouvements divers qu'éprouve l'aiguille par différentes causes.

Chronique de takimétrie. — *Takimétrie.* — Le comité des conférences et congrès de l'Exposition de 1878 continue la publication des réformes présentées au palais du Trocadéro. La série des conférences sténographiées formera trois gros volumes, qui seront en vente dans toutes les librairies. Mais chaque sujet peut être publié à part.

La sténographie de la *conférence* de *takimétrie* (par altération de tachymétrie, *tachus*, prompt) vient de paraître chez Paul Dupont et Dentu. Ce document fait comprendre d'emblée l'esprit de la nouvelle mathématique, qui a été nommée : *Philosophie de l'uniformisation de l'étendue*, à la fin d'une première séance présidée par un illustre savant, à Auxerre.

L'auteur, M. Lagout, a déclaré que la takimétrie était, avant tout, une logique fondamentale, à la portée de tous, et il a affirmé la thèse suivante, bonne pour définition :

La *takimétrie est le chemin le plus court de la raison à la vérité*, tandis que la géométrie classique est le *plus long chemin*, le plus pénible, comme il convient à une gymnastique supérieure de l'esprit, à une logique transcendante.

Dans la seconde séance, l'auteur a cité à l'appui un exemple qui lui est personnel.

Il avait contracté une maladie grave à la suite de fréquentes visites, comme ingénieur, dans des souterrains en Italie : rafraîchissements subits, rhumatismes, atrophie musculaire, marche quasi-paralysée... Plus d'espoir de rétablissement!

Digitized by Google

Un jour, à Paris, ses yeux rencontrent par hasard cette inscription : *Régénération de l'homme*, sur la porte du gymnase Triat. Il entre, on le soumet à des exercices gradués, et voilà qu'au bout de plusieurs semaines, un homme impuissant d'abord à monter un escalier à rampe douce, avait pu s'élever à l'étage supérieur en grimpant le long d'un mât !

Tel est l'effet de la gymnastique supérieure, tout aussi bien pour le corps que pour l'esprit. Les exercices, tant qu'on peut les supporter, ne sont jamais trop pénibles. Les chemins de la haute logique, en géométrie euclidienne, ne sont jamais ni trop couverts, ni trop longs, ni trop raides ; mais n'y cherchons pas le formulaire du toiseur !

La takimétrie n'exige aucun effort excessif ; elle se borne à faire raisonner juste et mesurer exactement ; elle convient aux quatre à cinq millions d'enfants de nos écoles primaires ; elle doit être portée au programme de l'éducation commune, à cause de ses vérités *nécessaires et incontestées*.

Tout cela est exposé avec clarté dans la sténographie de la *conférence de takimétrie au palais du Trocadéro*. Prix : 1 fr. 50 cent., chez Paul Dupont et Dentu. Cet opuscule convient aux conseillers généraux et municipaux qui procurent le matériel d'enseignement aux instituteurs, et à ceux-ci pour se bien pénétrer de l'esprit de la nouvelle méthode.

PHYSIQUE.

Recherches sur la compressibilité des gaz à des pressions élevées. Note de M. E.-H. Amagat. (Extrait.) — J'ai déjà fait connaître, dans une précédente communication, les résultats obtenus avec le gaz azote entre 127^{atm} et 430^{atm} ; depuis, j'ai terminé l'étude de ce gaz, en suivant toujours la méthode que j'ai indiquée. J'ai d'abord opéré entre 75^{atm} et 127^{atm}, dans le puits de mine où mon appareil était installé. J'ai vérifié, en même temps, un certain nombre des résultats relatifs aux pressions élevées : l'accord a été aussi satisfaisant qu'on pouvait le désirer. Les expériences aux basses pressions ont été faites à la colonne des eaux de Lyon. Après avoir ainsi déterminé la loi de compressibilité de l'azote, entre 30^{atm} et 430^{atm}, j'ai étudié celle de divers autres gaz, en les comparant à celui-ci.

Digitized by Google

La méthode que j'ai employée rappelle celle de Pouillet, quoique

Compressibilité des gaz à des pressions élevées,

par M. E.-H. Amagat.

Pressions en mètres de mercure à 0°.	PV	Pressions en mètres.	PV	Pressions en mètres.	PV	Pressions en mètres.	PV
20.740	50989	24.07	26842	24.07	26968	24.09	27381
35.337	50897	34.89	26614	34.90	26908	34.92	27618
47.189	50811	45.28	»	45.24	26791	45.25	27652
55.481	50857	55.50	26185	55.50	26789	55.51	27960
61.241	50895	64.07	26050	64.00	26778	64.09	28129
69.140	50987	72.15	25858	72.16	26792	72.19	28323
82.970	51226	81.12	25756	81.12	26833	81.13	28489
96.441	51606	94.06	25763	94.06	27932	94.08	28826
128.296	52860	101.46	25639	101.47	27041	101.50	29654
158.263	54214	133.88	25671	133.89	27608	133.92	30975
190.855	55850	177.58	25891	177.60	28540	177.62	31972
221.103	57793	214.52	26536	214.54	29585	214.55	32868
252.353	59921	»	»	250.18	30572	250.19	33700
283.710	62192	303.03	28756	304.04	32488	304.05	35218
327.388	65428	»	»	»	»	»	»
Oxyde de carbone.		**Formène.**		**Éthylène.**			
m		m		m			
24.06	27147	24.07	26325	24.00	21473		
34.91	27102	34.90	25596	34.81	18352		
45.25	27007	45.23	24998	45.13	12263		
55.52	27025	55.48	24433	55.37	9772		
64.08	27060	64.06	24074	63.96	9370		
72.17	27071	72.11	23724	71.84	9703		
81.13	27095	81.10	23365	83.96	10675		
94.07	27327	94.05	23136	»	»		
101.48	27420	101.42	22951	101.28	12210		
133.90	28092	133.85	22915	133,77	15116		
177.61	29217	177.56	23739	177.52	18962		
214.54	30467	214.51	25054	214.48	22115		
250.18	31722	250.16	26742	250.15	25065		
304.05	33919	304.03	29280	303.02	29333		

mon appareil diffère essentiellement de celui de ce physicien. Les gaz à comparer sont enfermés dans deux manomètres de cristal, identiques à ceux qui m'ont servi dans l'étude de l'azote; ils reçoivent la pression commune, d'abord d'une pompe à mercure, puis d'une vis destinée à la régler et à la régulariser au besoin.

Digitized by Google

Les manomètres servant aux hautes pressions ont à peine $0^m,001$ de diamètre intérieur; ils ont été faits par M. Alvergniat; ils peuvent résister, en général, jusqu'à 500^{atm}. Chaque manomètre est placé dans un manchon de verre traversé continuellement par un courant d'eau et muni d'un thermomètre très sensible; les lectures se font directement dans une lunette horizontale (1).

Les expériences, pour chaque gaz, ont été faites avec deux manomètres, l'un pour les basses, l'autre pour les hautes pressions; en général, la température a un peu varié d'une série à l'autre, mais est restée très suffisamment stationnaire pendant chaque série; les températures des diverses séries sont restées entre 18° et 22°.

Tous les gaz étudiés, sauf l'hydrogène, ont présenté un minimum du produit pv, situé pour chaque gaz vers les pressions suivantes, exprimées en mètres de mercure :

Azote	50^m	Oxyde de carbone	50^m
Oygène	100	Formène	120
Air	65	Éthylène	65

Ainsi qu'on pouvait le prévoir, les gaz qui sont vraisemblablement le plus rapprochés des circonstances qui peuvent déterminer leur liquéfaction sont ceux qui atteignent la plus grande compressibilité.

L'éthylène, en particulier, présente des variations de compressibilité vraiment extrardinaires; pour ce gaz, le quotient $\frac{pv}{p'v'}$ varie, suivant les pressions limites, entre 2,213 et 0,337, c'est-à-dire qu'il peut être deux fois plus ou trois fois moins compressible qu'un gaz qui suivrait exactement la loi de Mariotte.

Il paraît très probable que, lorsqu'un gaz soumis à des pressions croissantes, après avoir montré d'abord ou non une augmentation dans sa compressibilité, présente ensuite une diminution, ce gaz

(1) Au début de ces expériences, pensant qu'il me serait impossible, sous une pression de 400^{atm}, d'obtenir une stabilité suffisante des ménisques, j'avais fait construire, pour régulariser la pression, un réservoir très épais, en fonte très serrée; mais cette complication s'est trouvée inutile, grâce à la bonne construction de l'appareil, dû à l'habileté de M. Benevolo. Lorsque la pression vient de recevoir une augmentation considérable, le mercure baisse d'abord lentement dans le manomètre, comme s'il y avait une très légère fuite, mais ce mouvement s'arrête bientôt; lorsqu'au contraire la pression vient de subir une diminution notable, le phénomène exactement inverse a lieu. J'ai pu facilement me rendre maître de ces mouvements, dus au travail de la fonte et des cuivres, en soumettant l'appareil à des pressions convenables avant chaque lecture.

Digitized by Google

se trouve toujours placé dans ces conditions où, d'après M. Andrews, il peut, par la pression seule, passer graduellement par tous les états intermédiaires entre l'état gazeux et l'état liquide, sans qu'il y ait liquéfaction proprement dite; la diminution dans la compressibilité indiquerait donc, en général, que le gaz a atteint une température supérieure à celle du point critique.

L'azote, l'oxygène, l'air, l'hydrogène, l'oxyde de carbone, le formène sont dans ce cas, à la température à laquelle les expériences ont été faites, l'éthylène même; les variations énormes de la compressibilité de ce gaz indiquent seulement la grande proximité du point critique; ces variations disparaîtraient sans doute rapidement si l'on élevait la température, et il doit en être de même des autres gaz. C'est une question que j'ai l'intention d'étudier à bref délai; l'appareil qui doit servir à ces expériences est déjà construit.

CHIMIE.

Action de l'ozone sur les matières colorantes des plantes, par Albert Leeds. — Dans plusieurs numéros précédents du *Chemical News*, j'ai donné les résultats d'expériences dans lesquelles je faisais agir sur des plantes ou des fleurs un courant continu d'oxygène ozonisé, n'ayant qu'une faible vitesse, contenant 1 milligramme d'ozone par litre, la durée de l'action variant de 18 heures à 36 heures. La plupart des résultats furent négatifs, ou si peu satisfaisants que je me suis décidé à répéter les expériences avec des appareils plus puissants et plus efficaces.

Un premier ozonateur, au phosphore, a fourni l'ozone, et un second, sans phosphore, a rendu possible une disposition convenable pour les plantes. Les tiges des fleurs étaient contenues dans des vases pleins d'eau, et les cloches qui les recouvraient plongeaient dans l'eau des jarres, de sorte qu'elles se trouvaient enveloppées par une atmosphère constamment humide, condition importante pour le succès des expériences; voici les résultats :

I. Dans la première expérience, qui s'appliquait à de nombreuses variétés de fleurs exposées à l'action d'un courant de 252 litres d'air, contenant en tout 228 milligrammes d'ozone, le blanchiment effectué fut extrêmement imparfait.

II. 1200 litres d'air, contenant 1,8 gramme d'ozone, ont passé

Digitized by Google

sur les fleurs pendant cinq jours, et j'ai constaté ce résultat :

Lantana, rouge.	Jaune.
Fuchsia, calice rouge de chair, pétales rose d'œillet. . . .	Blanc sale.
Pétunia, de couleur magenta. .	Calice et pétales blanchis partiellement.
Rose, de couleur cramoisie. . .	Jaune.
Agapenthes umbellatus. . . .	Blanc aux extrémités des pétales.
Verbène, pourpre avec le centre blanc.	Blanchie.
Pelargonium, écarlate. . . .	Blanchi.
Euphorbia, couleur de saumon.	Blanchi partiellement.
Fuchsia.	Le calice et les étamines jaunes.
Verbène, de couleur marron. .	Blanc sale.

Une pièce de calicot, avec un dessin noir et vert brillant, fut complètement blanchie dans le même temps, la couleur verte ayant complètement disparu, et le noir n'ayant laissé que les traces du mordant.

III. Oxygène ozonisé. Action d'une durée de trois heures et demie.

Rose, rouge clair.	Presque blanche, les feuilles blanchies par endroits.
Fuchsia.	Blanchi jusqu'au rouge clair.
Verbène, pourpre.	Blanche avec des taches pourpres.
Verbène rouge.	Blanche avec des taches rouges.
Petunia, pourpre-rouge. . .	Blanc par endroits.
Pelargonium, couleur d'œillet.	Blanc aux extrémités des pétales.
Bouvardia.	Blanc sale.

Pendant la durée de cette expérience, il ne fut fait aucune détermination de la proportion d'ozone relativement à l'oxygène; mais l'ozone était fourni par le même appareil électrique que celui qui avait servi pour d'autres expériences où la proportion était de 24 milligrammes d'ozone par litre d'oxygène : le courant du gaz était maintenu très-lent.

Conclusion. — Les matières colorantes des feuilles et des fleurs des espèces de celles qui furent soumises aux expériences sont détruites, en partie ou en totalité, par un courant d'ozone. Toutefois, ces effets ne se produisent qu'autant que la proportion d'ozone est considérable, ou que l'action du gaz est très prolongée. Si l'on n'emploie que de l'air ozonisé par le phosphore, suivant la méthode ordinaire, il faut donner aux expériences une très longue durée pour que le blanchiment des plantes ou fleurs colorées devienne sensible. (*Chemical News.*)

Digitized by Google

— *Nouveau mode de préparation de l'eau de Javelle.* — On recommande l'emploi du bicarbonate de soude en excès, de préférence à celui de la soude, pour la décomposation de chlorure de chaux, en vue de la préparation en grand de l'eau de Javelle.

Il se produit un précipité cristallin très fin de carbonate de chaux, dont il est très facile de séparer par décantation la liqueur claire surnageante, tandis qu'avec la soude, le mélange forme une espèce d'émulsion se déposant difficilement. En outre, un léger excès de bicarbonate de soude dans le liquide décolorant n'est nullement nuisible.

Cette eau de Javelle blanchit parfaitement en fort peu de temps toute espèce de tissus de lin et de coton, blancs ou écrus. (*Apotheker Zeitung.*)

— *Procédé pour distinguer le beurre des diverses sortes de graisses.* — M. William-Gustave Crook, l'analyste public de Norwich, en Angleterre, décrit un procédé pour distinguer le beurre des graisses de bœuf, de mouton, de porc, etc. Voici en quoi il consiste :

L'échantillon à examiner, présenté comme devant être du beurre, est d'abord fondu, et on le dégage aussi bien que possible de l'eau et du sel qu'il peut contenir. On en introduit 6 ou 7 décigrammes dans une éprouvette, et l'on chauffe jusqu'à sa nouvelle fusion, s'il s'est solidifié, en plongeant l'éprouvette dans un bain d'eau chaude, on porte enfin sa température à environ 66° centigr. Ensuite, on enlève pour un instant l'éprouvette; on y introduit 30 minimes d'acide carbonique (acide de Calvert n° 2 en cristaux, 450 grammes, eau distillée fluide, 60 grammes); on agite le mélange; on replace l'éprouvette dans le bain chaud, et on la retire quand le mélange est devenu transparent.

Alors, l'échantillon est du beurre pur, si la solution est parfaite et homogène ; dans tout autre cas, c'est de la graisse. La graisse est de bœuf, de mouton ou de porc, si le mélange de l'éprouvette se partage en deux solutions de densités différentes et dont la séparation est bien tranchée; et alors, on a de la graisse de bœuf, si la solution la plus dense occupe 49,7 pour 100 du volume total; de la graisse de mouton, si le rapport est de 44 pour 100; et enfin de la graisse de porc, si le même rapport est de 49,6.

Si l'on traite l'huile d'olive par le même procédé, on trouve que le rapport est de 50 pour 100, tandis que l'huile de castor ne donne lieu, comme le beurre, à aucune séparation. Ce dernier cas se reproduit pour quelques graisses solides, mais qui ont trop peu de valeur commerciale pour qu'on ait à craindre leur sophistication.

Digitized by Google

L'auteur espère que l'on reconnaîtra que cette méthode d'analyse, comparée avec celles qui sont habituellement usitées pour le même objet, a l'avantage d'économiser un temps considérable, et d'offrir pour les résultats plus de garanties d'exactitude.

(*Scientific American.*)

— *Déphosphorisation du minerai de fer.— Utilisation du phosphore.* — Un mémoire du professeur Wedding, inséré dans une publication allemande, nous fournit quelques données sur la pratique du procédé de Krupp, ou plutôt de Narges, qui en est l'inventeur, pour déphosphoriser le minerai de fer. M. Narges, attaché comme ingénieur aux usines de M. Krupp, à Essen, fit allumer le premier feu pour cette application spéciale le 16 mars 1877. L'opération fut faite sur 4 tonnes de minerai contenant 0,7 pour 100 de phosphore. Cette proportion fut réduite à 0,134 pour 100, et celle du carbone ne s'abaissa que de 3,10 à 3,03 pour 100. Une patente fut aussitôt demandée, et accordée le 2 juillet, tandis que la garantie provisoire de Ball datait du 11 avril.

Le procédé de Narges consiste à déphosphoriser et à raffiner le minerai, sans affecter la proportion de carbone, par l'emploi d'oxydes de fer et de manganèse. On dit qu'à Essen la pratique est très simple : le minerai est fondu dans une coupelle de 13 pieds, en une heure et demie, par un feu de coke. La fonte est ensuite transportée dans un fourneau semblable à celui de Pernet, chauffé d'après le système régénérateur. La plaque du foyer est recouverte d'une couche de minerai fondu de près d'un pied d'épaisseur, et la température est portée à un degré très elevé.

Une autre question, qui n'est pas encore réglée, est celle de savoir s'il est possible, en ajoutant un minerai siliceux, d'obtenir un métal propre à subir le procédé Bessemer. Quant à présent, la réalisation de cette idée n'est pas possible, le procédé déphosphorisant ayant la propriété d'éliminer la silice.

A propos de ce qui précéde, le *Boston journal of commerce* ajoute que M. Sydney G. Thomas, un des inventeurs d'un autre procédé déphosphorisant très connu, non content d'avoir réduit le phosphore à l'état de corps inoffensif, a fait un pas de plus, et propose l'utilisation du phosphore, qui paraît être, dans l'application de son procédé, entièrement concentré dans les scories. Il grille le fraisil obtenu, en le chauffant fortement avec addition d'oxyde de chaux et d'oxyde de manganèse, dans un fourneau à réverbère, afin de convertir les protoxydes de fer et de manganèse en peroxydes insolubles. Après la calcination, on réduit la scorie en poudre fine,

Digitized by Google

et on traite à froid par l'acide chlorhydrique, ou par l'acide sulfurique dilué, ou par une dissolution froide d'acide sulfureux qui dissout l'acide phosphorique. Si l'on emploie le dernier de ces dissolvants, en chauffant, on précipitera presque entièrement le phosphate, tandis que l'acide sulfureux, qui est chassé, peut être recouvré par condensation. La solution dans l'acide chlorhydrique ou sulfurique peut être complètement évaporée, donnant naissance à un produit concentré, lequel, dans le cas de l'emploi de l'acide chlorhydrique, contient du chlorure de chaux. Ces méthodes, ou d'autres équivalentes, peuvent être pratiquées pour une fabrication de phosphates.

Comme, généralement, on ne se fait aucune idée des énormes quantités de phosphates qu'on laisse perdre dans le travail de fer, il peut être intéressant de citer ce fait : que le fer produit annuellement, par le seul district de Claveland, en Angleterre, contient une quantité de phosphore qui dépasse 30,000 tonnes. L'idée de recouvrer et d'utiliser le phosphore n'est pas nouvelle, et la concentration de l'acide dans les scories (de 7 à 15 pour 100) peut la rendre pratiquement réalisable.

— *Tannage et phosphore.* — L'acide phosphorique a la propriété d'empêcher la précipitation de l'albumine par le tain, tandis qu'il est sans action sur la gélatine. M. Ador a eu dernièrement la curiosité d'essayer l'action de cet acide sur les peaux soumises à l'opération du tannage, en partant de la considération que les pores de ces peaux s'ouvriraient davantage, et que par suite la solution de tanin coagulerait plus rapidement les substances gélatineuses. Les expériences de M. Ador, de laboratoire aussi bien que d'application sur une grande échelle, ont vérifié ses conjectures, du moins en ce sens que les liquides ont acquis une bien plus grande énergie; mais il reconnaît qu'il y a des risques de perte en poids, si le liquide est agité, parce qu'il en résulte en dehors des tissus la coagulation d'une certaine quantité de principes albuminoïdes dissous dans l'acide phosphorique, et ainsi enlevés à la peau. En définitive, M. Ador recommande aux manufacturiers de continuer ses expériences. (*Nature*, 10 juillet.)

— *Bains de nickel pour galvanoplastie.* — M. Edward Weston, de Newark (New-Jersey), a fait à ce sujet une découverte fort importante. Il a remarqué que, si l'on ajoute à une solution ordinaire de sel de nickel de l'acide borique libre ou combiné, on évite à la cathode la formation d'un sous-sel du métal et que le dépôt, remarquable au point de vue de la finesse du grain et de l'adhérence,

Digitized by Google

se présente avec une couleur d'un blanc éclatant. Le bain conserverait indéfiniment sa composition, sans s'altérer le moins du monde.

On obtient des bains excellents en employant cinq parties de chlorure de nickel pour deux parties d'acide borique, ou trois parties de sulfate de nickel pour une partie d'acide borique. Ces bains sont encore meilleurs, dit-on, lorsqu'on ajoute un alcali, de manière à redissoudre le précipité formé au sein du liquide.

On peut même ajouter utilement une petite quantité d'acide borique aux solutions de chlorures doubles de nickel et de magnésium, sodium ou calcium, ainsi qu'à toutes solutions de chlorure ou de sulfate de nickel avec des sulfates alcalins ou alcalino-terreux.

M. Weston trouve que le borate de nickel, bien qu'insoluble dans l'eau, est très soluble dans les solutions d'un grand nombre de sels de nickel, et que le bain formé de borate et d'un sel de nickel permet d'obtenir en galvanoplastie d'excellents résultats.

ASTRONOMIE PHYSIQUE.

De la scintillation de l'étoile principale de γ d'Andromède dans ses rapports avec la couleur de cette étoile. — Dans un travail présenté à l'Académie de Belgique en juillet dernier, M. Ch. Montigny soulève la question de savoir si la couleur propre de la belle étoile de γ d'Andromède n'est point soumise à des changements périodiques, semblables à ceux qui ont été récemment constatés à l'égard de plusieurs étoiles qui varient de ton et de couleur.

Il n'est pas inutile de rappeler à ce sujet, avec l'auteur, qu'il y a peu d'années, on n'avait aucune certitude que la couleur de certaines étoiles subît des changements, même à de longs intervalles de temps ; aussi Arago, dans sa notice sur W. Herschell publiée dans l'annuaire du bureau des longitudes de 1842, pose-t-il nettement cette question : « Y a-t-il un seul exemple bien constaté de « changements de couleur dans la lumière des étoiles ? » Après

Digitized by Google

avoir rappelé et examiné les témoignages des anciens, qui rangeaient Sirius parmi les étoiles rougeâtres avec Aldébaran, Pollux, Antarès et α d'Orion; après avoir constaté qu'à l'époque où il écrivait, Sirius était d'une blancheur *manifeste* et *incomparable*, Arago arrive à cette conclusion : « Tout bien examiné, tout bien pesé, il semble « que Sirius était jadis rougeâtre, et qu'en moins de deux mille « ans, il est passé de cette teinte au blanc le moins équivoque. »

Depuis lors, la question soulevee par Arago a été résolue dans un sens affirmatif : en effet, les recherches de l'amiral Smyth, du P. Sestini, puis celles tout à fait récentes de MM. Klein et Weber, au sujet des variations qui affectent la couleur de α et de β de la grande Ourse, ont montré que des étoiles, même des plus belles, telles que Antarès, Aldébaran et Arcturus, subissent les variations dans leur couleur propre et dans la teinte de celle-ci.

Les faits précédents ont affermi M. Montigny dans l'opinion que l'étoile principale de γ d'Andromède aurait éprouvé un changement de couleur appréciable depuis quatre à cinq ans ; que, de jaune qu'elle était en 1873, année pendant laquelle il commença à l'observer d'une manière régulière, elle devint d'une teinte plus orangée à partir de 1874 ou 1875 jusqu'en 1878. Ses soupçons au sujet de cette variabilité ont été éveillés par ce fait : qu'à partir de 1875, cette étoile observée dans une lunette télescopique, à des hauteurs où elle ne scintillait plus, a accusé une couleur propre dont la teinte lui a paru plus orangée qu'elle ne l'était auparavant.

M. Montigny rappelle, à l'appui de ses présomptions, que les appréciations des différents observateurs au sujet de la couleur de l'étoile dont il s'agit, appréciations qu'il fait connaître dans son travail, ont sensiblement varié à diverses époques : ainsi W. Herschell dit que la couleur de l'étoile principale de γ d'Andromède est blanc-rouge; Struve, Sestini, Secchi, Dembrowki, Knott et Barneby l'ont vue soit jaune d'or, soit jaune foncé, jaune-orange ou orange. L'auteur fait voir que ces différences ne peuvent être attribuées à l'influence de la coloration propre ni au rapprochement variable des deux compagnons de l'étoile principale de γ d'Andromède, qui sont deux très petites étoiles, l'une de couleur verte et l'autre de teinte bleue.

Les différences que présentent ces appréciations au sujet de la

Digitized by Google

couleur propre de l'étoile principale de γ d'Andromède s'expliqueraient aisément, s'il était reconnu que cette couleur éprouve des changements périodiques.

En présence des faits dont il s'agit, M. Montigny s'est demandé si, parmi les différentes couleurs que γ d'Andromède a accusées dans sa scintillation depuis qu'il l'observe régulièrement, les proportions de l'orangé et du jaune n'auraient point varié d'une manière régulière, et de façon à se trouver en accord avec le changement de couleur de l'étoile, qu'il a remarqué en dehors de toute intervention du phénomène de la scintillation. L'examen de cette question a confirmé cette présomption de l'auteur, car la fréquence de la couleur orange dans la scintillation de l'étoile principale de γ d'Andromède, que nous désignerons simplement par γ, a augmenté progressivement depuis 1873 jusqu'en 1877-1878, comme nous allons le voir.

Pour indiquer comment M. Montigny a mis ce résultat important en évidence, il importe de rappeler qu'après chaque soirée d'observation, il inscrit, pour chaque étoile, l'intensité absolue de sa scintillation et cette intensité réduite à 60° de distance zénithale, puis les différentes couleurs qui ont été observées sur le trait circulaire que l'image stellaire décrit par le jeu du scintillomètre qu'il a adapté à sa lunette télescopique, de 77^{mm} d'ouverture. Il a formé, pour le travail actuel, les relevés concernant les principales couleurs, en distinguant les résultats obtenus, d'une année à l'autre, à l'égard de chacune des étoiles qui figurent au tableau suivant. Les résultats obtenus ont été convertis de manière à exprimer le nombre de fois que chaque couleur apparaît sur *mille* changements qui se produisent dans la scintillation de la même étoile. Ce nombre exprime ainsi la *fréquence relative* pour chaque couleur dont il s'agit.

Dans le tableau suivant, M. Montigny a réuni les indications numériques concernant les couleurs qui ont caractérisé la scintillation de γ d'Andromède, puis d'autres étoiles de la même constellation et des constellations voisines, de Persée et de Pégase. Les six étoiles qu'il met ainsi en comparaison, et qui sont à peu près de même ordre de grandeur, tout en appartenant à des types différents du P. Secchi, se sont évidemment trouvées dans des conditions

Digitized by Google

dépendantes de l'état atmosphérique tout à fait identiques, tous des observations.

Années.	Rouge.	Orange.	Jaune.	Vert.	Bleu.	Rouge.	Orange.	Jaune.	Vert.	Bleu.	Rouge.	Orange.	Jaune.	Vert.	Bleu.
	γ d'Andromède. Deuxième type.					α d'Andromède. Premier type.					β d'Andromène. Troisième type.				
1873	314	86	314	200	86	258	»	323	290	126	286	143	286	114	171
1875	306	92	296	111	194	282	»	326	217	174	290	227	181	82	218
1876	262	150	300	12	275	310	»	338	14	338	306	176	188	12	318
1877	267	203	267	10	252	320	9	330	11	330	257	228	257	»	257
1878	259	196	259	44	241	310	8	310	52	310	246	234	246	43	224
	α de Persée. Premier type.					β de Persée (algool). Premier type.					β de Pégase. Troisième type.				
1873	302	46	302	256	94	326	»	305	239	130	308	71	285	128	206
1875	302	8	310	241	139	274	»	309	264	153	321	232	89	53	285
1876	317	»	329	49	305	309	24	324	111	232	323	216	154	»	307
1877	293	23	306	62	306	316	19	323	22	320	265	235	246	10	245
1878	294	38	295	82	290	312	»	310	55	323	246	230	248	40	246

Voici les conséquences qui résultent de ce tableau :

1° γ d'Andromède est la seule des six étoiles pour laquelle la fréquence de l'orangé augmente d'une manière régulière et continue depuis 1873 jusqu'en 1877-1878 ; sa valeur pour ces deux dernières est supérieure au double de ce qu'il était en 1873 ;

2° Contrairement à l'accroissement de cette couleur, la quantité du jaune a diminué pour la même étoile, de manière à atteindre un minimum en 1878 ;

3° La fréquence de l'orangé reste à très peu près la même pour β d'Andromède et β de Pégase, qui appartiennent au troisième type à partir de 1875 ;

4° La fréquence de cette même couleur est très faible, et celle-ci fait le plus souvent défaut pour les étoiles du premier type α d'Andromède, α et β de Persée (1).

(1) Il importe de remarquer que la couleur bleue a subi un accroissement pro-

Digitized by Google

La première et la seconde conclusion mettent en évidence manifeste le double fait de l'accroissement continu de l'orangé et de la diminution relative du jaune dans la scintillation de γ d'Andromède, pendant la période où la couleur de cette étoile a passé du jaune à une teinte orangée, selon la remarque faite par M. Montigny dans un genre d'observation qui était tout à fait indépendant du phénomène de la scintillation.

L'auteur fait voir que les conséquences précédentes restent les mêmes si, au lieu de les déduire de l'ensemble des observations relatives à chacune des étoiles indiquées et à toutes les hauteurs au-dessus de l'horizon, il se borne à faire choix des seules observations qui ont été effectuées entre 55° et 65° de distance zénithale. Ainsi les faits que M. Montigny a établis sont tout à fait indépendants des hauteurs au-dessus de l'horizon auxquelles la scintillation des étoiles a été observée.

Il montre aussi que les effets de la scintillation à l'égard des deux étoiles très petites qui accompagnent γ d'Andromède, n'ont pu exercer aucune influence sur l'appréciation des variations de cou-

gressif pour les étoiles pendant la période indiquée. Ce fait résulte de ce que la fréquence de cette couleur a suivi l'accroissement progressif de la quantité de pluie qui a marqué si fâcheusement les années 1876, 1877 et 1878, comme M. Montigny l'a montré récemment dans un travail que nous avons résumé dans le numéro des *Mondes* du 28 août dernier. Nous compléterons les indications sur ce travail en donnant ici les résultats généraux qui mettent en évidence l'accroissement continu de la fréquence de la couleur bleue dans la scintillation des étoiles, pendant les années de pluie que nous traversons.

Années.	Moyenne de la fréquence relative du bleu.	Quantité moyenne d'eau recueillie, pour chaque année, par jour de pluie.
		mm
1871.....	204	3,48
1873.....	145	2,39
1875.....	165	2,87
1876.....	279	4,12
1877.....	276	4,23
1878.....	277	4,64

Digitized by Google

leurs qui ont caractérisé la scintillation de cette étoile principale.

M. Montigny a conclu des faits signalés que l'étoile γ d'Andromède doit éprouver des changements de couleurs qui sont très probablement périodiques, et compris dans une suite de plusieurs années.

Il se propose d'examiner, dans la suite de ses travaux sur la scintillation, si les variations de couleurs que Bételgeuse, Aldébaran, Arcturus et Pollux accusent en scintillant, sont en rapport avec les changements que l'on a constatés à l'égard de la couleur propre de ces étoiles. Il n'est donc point surprenant qu'une corrélation doive se manifester entre ces changements et les variations de couleur de la même étoile dans la scintillation ; car, ainsi que M. Montigny le fait remarquer, la proportion des diverses couleurs qui caractérisent ce phénomène doit être en rapport avec la couleur propre de l'étoile au moment où on l'observe.

HYDROGÉOLOGIE.

La recherche des sources, par M. l'abbé Boulangé. — L'auteur, hydrogéologue belge en renom, donne sur cet art très peu connu des renseignements qui intéresseront nos lecteurs, en attendant que M. l'abbé Richard nous dévoile ses secrets. — F. M.

Démocrite distingue deux sortes d'eaux souterraines. Les unes, nommées λιβάδες, sont des eaux pluviales qui s'accumulent dans les cavités du sol pendant les pluies d'hiver, sans être alimentées par des veines ou filets souterrains. Aussitôt qu'on leur ouvre un débouché, elles coulent avec abondance, et tarissent peu de temps après. Il n'en est pas de même des eaux vives nommées πηγαί, ou sources proprement dites, qui viennent de loin et reçoivent sur leur parcours des veines nombreuses. Lorsqu'on les met au jour, elles commencent par couler faiblement ; leur débit s'augmente graduellement et finit par devenir permanent, sans éprouver d'autres variations que celles qu'occasionne l'état plus ou moins humide de l'atmosphère.....

D'après le même philosophe, on reconnaît la ligne que suivent

Digitized by Google

les sources à la présence de certaines plantes dont il donne une description minutieuse. Ce sont l'holoschœnus, la butome, la ronce, le souchet, les touffes d'agrostide, la sagittaire, les roseaux tendres croissant en touffes épaisses, le lierre terrestre, le figuier sauvage, le saule, l'orme sylvestre, et surtout l'equisetum, la renouée et la renoncule. Pour que ces végétaux fournissent un indice certain du passage des eaux vives, ils doivent croître spontanément dans les endroits explorés, et n'y avoir pas été plantés de main d'homme. Si leur aspect est languissant et qu'ils se flétrissent promptement, l'eau est très rapprochée de la surface du sol, mais sujette à tarir; si au contraire les plantes sont verdoyantes et vigoureuses, elles sont un indice certain d'eaux profondes et permanentes.

A l'examen des plantes que nous venons de nommer, Démocrite recommande de joindre l'étude de la nature du sol. S'il est argileux et recouvert d'une terre poreuse salie par des suintements, il contient des eaux abondantes. Il ne faut point désespérer d'en trouver dans les terres argileuses, chaudes et grasses, non plus que dans la terre noire mêlée de cailloux. Pour cela, les cailloux ne doivent pas être mélangés confusément à la terre, mais se trouver disposés par lits horizontaux. En général, pour qu'une succession de terrains ou de roches de nature différente présente quelque chance aux recherches hydroscopiques, l'assise inférieure doit être compacte. — Les terres mélangées de cailloux, celles qui sont noires, compactes et argileuses, ont leur surface sillonnée de nombreux ruisseaux temporaires; en creusant des galeries sur la ligne suivie par ces torrents, on recueillera une grande abondance d'eau.

Lorsque la réunion sur un point donné de quelques-uns des indices exposés précédemment, y aura fait augurer la présence d'une source, l'hydroscope devra faire creuser à cet endroit une fosse de trois coudées de profondeur. Puis il liera ensemble deux ou trois poignées de laine molle, qu'il fixera avec de la cire au fond d'un vase de plomb de forme hémisphérique, dont les parois auront été préalablement frottées d'huile. Ce vase étant renversé au fond de la fosse, on doit le recouvrir d'abord de feuilles de roseaux ou d'autres herbes, puis d'une couche de terre épaisse d'une cou-

Digitized by Google

dée. Cette expérience devra être faite vers le coucher du soleil. Le lendemain matin, on enlève la terre et l'on ôte les feuilles avec précaution, puis on retourne le vase. Si la laine est mouillée et que des gouttelettes d'eau soient attachées aux parois du bassin, on peut être assuré que la source n'est pas à une grande profondeur. Il sera même possible d'en connaître la qualité en goûtant l'eau dont la laine est imprégnée.....

La compilation de Cassianus Bassus intitulée *Geoponica*, expose quelques autres moyens d'observation mis en usage par les hydroscopes grecs.

Les montagnes dont le sommet se partage en plusieurs cimes sont, au dire de cet écrivain anonyme, très favorables à la recherche des eaux souterraines. Ces eaux sont de deux sortes : les unes sortent de terre par un conduit vertical, les autres horizontalement. Les premières sont moins sujettes à tarir, pourvu qu'en les mettant au jour on ait soin de creuser jusqu'à l'endroit où elles prennent naissance ; les autres, alimentées par les pluies de l'hiver et du printemps, sont moins durables. Aux plantes citées par son devancier comme indiquant la présence des eaux vives, le même auteur ajoute les suivantes : le plantain, l'héliotrope, le calament, le callitriche, le mélilot, la patience d'eau, la potentille, la renouée à feuilles de patience, le jonc, la morelle, le stratiote, le tussilage et la carline. Une expérience analogue à celle que décrit le philosophe d'Abdère consiste à placer au fond d'une fosse, vers le milieu de la journée, une éponge parfaitement sèche que l'on recouvre de feuilles de roseaux ou d'autres herbes. Si, trois heures après, l'éponge est humide, l'endroit ainsi exploré renferme des eaux abondantes. L'hydroscope peut encore puiser d'utiles renseignements dans l'inspection des vapeurs qui, en certains lieux, s'exhalent du sol aux premières lueurs du jour, et aussi des nuées de moucherons qui s'élèvent en colonnes aux premiers rayons du soleil. En été, lorsque le temps est clair et la surface de la terre desséchée, vers le milieu du jour, il verra s'élever aux mêmes points un léger nuage ; le même phénomène se reproduira pendant les grands froids : seulement la vapeur qui s'élèvera de ces endroits sera plus légère que celle que l'on remarque en pareille circonstance au-dessus des fleuves, des étangs et des puits.....

Chez les Romains, la profession d'aquilège était distincte de celle

Digitized by Google

d'architecte. Vitruve décrit ainsi au huitième livre de son traité d'architecture les procédés mis en usage par les aquilèges.....

Lorsqu'on cherche de l'eau, il faut examiner la qualité de la terre, parce qu'il y a certains terrains qui en contiennent en abondance. L'eau que l'on trouve dans la craie n'est jamais abondante ni de bon goût. Dans le sable mouvant elle est en petite quantité, mais bourbeuse et désagréable si on la trouve après avoir fouillé profondément. Dans la terre noire, on rencontre des gouttelettes et des suintements d'eau très faibles, dus à la filtration des pluies d'hiver, qui ayant traversé la terre s'arrêtent sur les couches fermes et imperméables : cette eau est excellente. Celle que l'on rencontre dans les couches de gravier est aussi fort bonne, mais elle y est en petite quantité, et les veines n'en sont pas certaines. On en trouve de plus abondantes et de plus sûres dans le sablon mâle, dans les arènes et dans le carboncle : elles y sont d'un goût agréable. Dans la pierre rouge, elles sont également bonnes et abondantes, pourvu qu'elles ne s'échappent point par les jointures des rochers. Au pied des montagnes et dans les silex, elles sont plus abondantes, plus fraîches et plus saines. Dans les vallées elles sont chargées de sels, pesantes, tièdes et désagréables, à moins que, venant des montagnes par des conduits souterrains, et débouchant dans une plaine ombragée, elles ne possèdent la qualité de celles qui sortent des montagnes mêmes. Vitruve recommande aussi comme moyen d'investigation l'examen des vapeurs qui s'élèvent du sol avant le lever du soleil. Pour apercevoir ces vapeurs, l'aquilège doit se coucher sur le ventre, le menton appuyé sur la terre.....

Vitruve dit encore : « Si l'on enferme dans le même lieu une lampe pleine d'huile et allumée, et que, le lendemain, on ne la trouve pas tout à fait épuisée, et que l'huile et la mèche ne soient pas entièrement consumées, ou même que la lampe soit mouillée, cela indiquera qu'il y a de l'eau en ce lieu, parce que la chaleur douce attire l'humidité.

Si au même endroit on allume du feu, et que la terre une fois échauffée exhale une vapeur épaisse, ce sera encore un signe de la présence de l'eau.

Quand on aura fait toutes ces épreuves, et que les indices que nous venons d'énumérer se rencontreront en quelque lieu, il y faudra creuser un puits ; si l'on y trouve une source, il faudra faire

Digitized by Google

plusieurs autres puits alentour, et réunir leurs eaux en un même endroit au moyen de conduits souterrains. »

Des travaux analogues à celui que Vitruve prescrit pour le captage des sources, ont été exécutés en Perse dès la plus haute antiquité, pour rechercher les eaux souterraines, les amener à la surface des terrains et les employer à leur irrigation. Ces travaux consistent dans le creusement de puits plus ou moins espacés, qu'on réunit à leur partie inférieure par une galerie destinée à recueillir les eaux. Des conduites de dégagement s'embranchent sur la galerie et amènent le liquide à la surface du sol, quand on ne peut pas employer à cet usage des machines élévatoires. Ces galeries, désignées sous le nom de *Caris*, ont quelquefois, au dire d'Elphinstone, jusqu'à cinquante kilomètres de longueur.

Au trente et unième livre de son *Histoire naturelle*, Pline l'Ancien s'est également occupé de la recherche des eaux souterraines. Il indique comme lieu de leur passage les vallées et le point d'intersection des différentes pentes formant les parties concaves du sol. « Le jonc, le roseau, le tussilage et ces grenouilles que l'on voit en certains lieux se presser contre la terre, sont des indices de la présence de l'eau. Il n'en est pas de même du saule erratique, de l'aune, du vitex, du roseau terrestre et du gléchome, qui croissent partout où se rassemblent les eaux pluviales, et ne fournissent que des indices trompeurs. » Le même auteur regarde comme plus efficace l'inspection des exhalaisons nébuleuses visibles de loin le matin avant le lever du soleil, et aussi l'examen des endroits où pendant l'été les rayons du soleil sont le plus vivement réfléchis aux heures les plus brûlantes de la journée. A part ces observations, Pline s'est borné à reproduire en l'abrégeant ce que Vitruve avait écrit avant lui. — L'agronome Palladius, au neuvième livre de son traité *De re rustica*, s'est borné à reproduire au sujet de la découverte des sources les données recueillies par Vitruve, sans y ajouter aucune particularité.....

Au sixième siècle, Cassiodore résume brièvement les moyens d'investigation mis en œuvre par les fonteniers de son temps; ils ne diffèrent de ceux que nous trouvons dans Vitruve et Pline l'Ancien que par la manière dont les aquilèges appréciaient la profondeur des eaux vives. Ils prétendaient que cette profondeur était égale à la hauteur de la colonne de vapeurs que l'on remarque

Digitized by Google

au point du jour au-dessus des nappes d'eaux souterraines.....

L'histoire des siècles suivants ne nous présente rien d'intéressant sur l'art de découvrir les sources. Tous les auteurs qui ont écrit sur les lois de leur formation n'ont fait, jusqu'à la fin du seizième siècle, que reproduire quelqu'une des opinions rapportées plus haut.....

Vers la fin du règne de Louis XIV, l'ingénieur Couplet, membre de l'Académie des sciences, se rendit célèbre par plusieurs découvertes de sources qui firent grand bruit à cette époque.....

Il formulait ainsi le principe de sa théorie.

« En une infinité d'endroits de la terre, il court des veines d'eau qui ont effectivement quelque rapport avec le sang qui coule dans nos veines. Si ces eaux trouvent des terres sablonneuses, elles se filtrent au travers et se perdent ; il faut des fonds qui les arrêtent, tels que sont les lits de glaise. Elles sont en plus ou moins grande quantité selon les terrains. Si, par exemple, une grande plaine a une pente vers un coteau et s'y termine, toutes les eaux que la plaine recevra du ciel seront destinées à couler vers ce coteau, qui les rassemblera, et elles se trouveront en abondance au pied. Ainsi la recherche et la découverte des eaux dépendent d'un examen du terrain fort exact et assez fin. Il faut un coup d'œil juste et guidé par une longue expérience..... »

On peut s'étonner de ce qu'aucun des contemporains du célèbre ingénieur ne se soit préoccupé de recueillir et de publier les théories d'après lesquelles Couplet opérait ses recherches d'eaux vives.....

Il était réservé à un modeste curé de campagne de formuler le premier les lois qui président à la circulation des eaux souterraines, et de créer pour ainsi dire la science hydrogéologique.....

La paroisse de Saint-Jean-Lespinasse se trouvant précisément sur la ligne de démarcation des terrains primitifs et des formations secondaires, l'abbé Paramelle se demanda ce que devenaient les eaux pluviales tombées sur les plateaux calcaires, et où sortaient les sources formées par l'accumulation de ces eaux. Après avoir puisé dans les ouvrages de géologie les connaissances théoriques qui pouvaient le guider dans ses recherches, il se mit à étudier sur le terrain même dans quelles conditions se forment les sources, pourquoi elles sortent sur un point plutôt que sur un autre, et d'où

Digitized by Google

provient l'inégalité de leur volume. Une grande persévérance, jointe à une grande sagacité, lui fit découvrir la loi mystérieuse qu'il cherchait.

Après avoir consacré neuf années à l'étude de plusieurs milliers de sources, l'abbé Paramelle présenta, en 1827, au conseil général du Lot, le résultat de ses observations, demandant qu'un subside fût accordé aux communes qui voudraient exécuter des fouilles d'après ses indications; puis, se mettant à l'œuvre, il obtint bientôt un succès prodigieux. Les procès-verbaux recueillis à la préfecture du Lot jusqu'au premier février 1843 constatent que, sur trois cent trente-huit fouilles exécutées dans le département, trois cent cinq ont été couronnées d'un plein succès. L'habile hydrogéologue ne borna point ses explorations aux limites de son département; mais, appelé dans des milliers de localités en France et à l'étranger, il y réussit partout dans la même proportion, c'est-à-dire que les non-réussites formèrent environ le douzième des réussites. — Lorsque, après vingt-cinq années d'explorations, l'âge et les infirmités forcèrent l'abbé Paramelle à cesser ses voyages, le nombre des sources indiquées par lui s'élevait à *dix mille deux cent soixante-quinze*.

Si une théorie doit être accueillie avec défiance tant qu'elle n'a pas été confirmée par l'expérience, on admettra que les expériences ont été assez nombreuses et assez concluantes pour celle que l'abbé Paramelle formula en 1827 et confirma par vingt-cinq années de pratique. Aussi la voyons-nous appréciée par les études des plus célèbres ingénieurs, et mise en pratique par plusieurs hydrogéologues d'une habileté incontestable, Huot, Daubré, Degousée, etc.....

Une source n'est point un amas d'eau quelconque circulant dans les couches perméables du sol, et pouvant alimenter par filtration les puits placés à proximité; c'est un véritable cours d'eau souterrain, prenant naissance et s'alimentant sur un bassin d'une certaine étendue, et venant, après un trajet occulte plus ou moins long, surgir à fleur du sol, ou se jeter dans le cours d'eau le plus voisin.

Cette circulation des eaux, tant à la surface du sol que dans ses couches intérieures, est intimement liée à sa structure extérieure. Ce sont les montagnes, les collines et les moindres éminences de la surface terrestre qui tracent aux courants souterrains aussi bien

Digitized by Google

qu'aux cours d'eau visibles la route qu'ils doivent suivre ; aussi l'étude des moindres accidents du sol a-t-elle la plus grande importance pour les recherches hydrogéologiques.

Les montagnes et les collines sont rarement isolées : ordinairement elles forment des groupes plus ou moins étendus et dont les diverses parties ont entre elles des relations qu'il importe d'observer. Chaque cime d'une chaîne de montagnes donne naissance à deux rameaux opposés qui jettent à leur tour de nouvelles ramifications, et subissent en descendant de continuelles bifurcations, jusqu'à ce que leurs derniers contreforts aillent se perdre dans une plaine avec laquelle ils finissent par se confondre. Chacun de ces rameaux, chacun de ces contreforts présente en petit la disposition que l'on remarque dans la chaîne de montagnes qui lui donne naissance. Le faîte des montagnes, des collines et des rameaux qui en descendent forme la ligne de partage des eaux qui coulent sur les deux versants, et sert de limite aux divers bassins hydrographiques.

A cette disposition des éminences du sol correspond un ensemble de vallées, de vallons et de plis de terrain qui reproduisent en sens inverse la disposition des hauteurs. Toute vallée principale est comme une espèce de tige à laquelle aboutissent des branches latérales. Chaque vallée latérale d'une longueur considérable est plus ou moins ramifiée, et reçoit un grand nombre de dépressions qui subissent, en remontant, plusieurs bifurcations dont les dernières correspondent au col qui sépare deux cimes. La ligne d'intersection plus ou moins sineuse que forment à leur partie inférieure les deux versants dont se composent les vallées et vallons, forme ce qu'on nomme le thalweg.....

Maintenant il nous est facile de comprendre comment s'effectue la circulation des eaux superficielles et des eaux souterraines dans le réseau symétrique de canaux qui constitue le système d'irrigation continentale. Sous l'action des rayons ardents du soleil tropical et de la chaleur qu'ils produisent, les mers de la zone torride émettent continuellement une masse énorme de vapeurs. Ces vapeurs, plus légères que l'air, s'élèvent et forment les nuages ; ces nuages, poussés par les vents vers les divers points des continents, s'y résolvent en pluie ou se condensent en neige à la rencontre du sommet glacé des montagnes. Une grande distillation s'opère ainsi à

Digitized by Google

la surface du globe : l'eau roule continuellement sur elle-même, et retourne à l'Océan après avoir parcouru les continents et répandu sur leur surface l'humidité nécessaire à la vie des animaux et des plantes.....

L'eau qui tombe à la surface du globe sous forme de pluie, de neige et d'autres météores, s'y répartit de trois manières différentes. Une partie s'évapore presque aussitôt, l'autre glisse à la surface des terrains qu'elle humecte pour les besoins de la végétation, puis elle ruisselle en suivant les pentes du sol, et se rend directement aux ruisseaux, aux rivières et aux fleuves. Le reste s'infiltre lentement dans les couches perméables de la surface des terrains, qu'elle pénètre à des profondeurs variables. Les particules d'eau descendent avec des vitesses inégales, se rencontrent, forment d'abord de nombreuses et imperceptibles veinules dont la réunion forme des filets plus ou moins importants. Il se passe alors à une profondeur de quelques mètres, sur la surface concave du sous-sol, quelque chose de semblable à ce que l'on voit arriver sur la surface même du sol, à la suite d'une averse. Comme le modelé du sous-sol s'éloigne ordinairement peu de celui de la superficie, l'examen du relief interne suffit pour déterminer approximativement le lieu où se rassemblent les eaux de la couche meuble.

Ainsi donc, dans toute vallée, dans tout vallon ou pli de terrain, il se trouve, à une profondeur plus ou moins grande, un cours d'eau souterrain alimenté par la partie des eaux pluviales qui s'infiltre dans les terrains perméables.

Ce courant circule entre les pieds des coteaux sur la ligne de plus grande pente ou thalweg de la couche imperméable, et presque perpendiculairement au cours d'eau temporaire que l'on voit se former lors des grandes pluies sur le thalweg extérieur des vallons et des plis de terrain dont le fond est assez compacte. Lorsqu'il pleut, ce ruisseau transporte au cours d'eau voisin la quantité d'eau que le sol n'a pu absorber ; son courant, d'abord très rapide, diminue insensiblement et finit par tarir ; la circulation souterraine, au contraire, ralentie par les frottements, se poursuit des mois entiers après la pluie ou la fonte de neiges qui l'a provoquée.....

Les sources ne se rencontrent pas seulement sur le thalweg de chaque vallée, vallon ou pli de terrain ; on en trouve encore sur les

Digitized by Google

versants des montagnes ou des collines surmontées de plateaux à fond rocheux ou argileux recouverts d'une certaine épaisseur de sol perméable. La présence d'une source dans ces conditions de terrain, est révélée à l'observateur attentif par une dépression très faible qui prend naissance vers le milieu du plateau, et vient aboutir sur le versant à un réduit ou cirque produit par des éboulements successifs dus à l'action des eaux souterraines. Le centre de ce réduit est souvent occupé par des plantes aquatiques, et l'on remarque que la neige et les gelées blanches n'y tiennent pas. Cette disposition des sources se retrouve sur divers points de la vallée de la Marne, à la ligne séparative de l'argile plastique et des diverses formations qui lui sont superposées.....

Il ne suffirait pas d'appliquer indistinctement à tous les terrains les principes que nous venons d'exposer pour être assuré d'y découvrir des sources.

Certaines formations géologiques, par leur nature et leur disposition, s'opposent à la formation des courants souterrains, d'autres les laissent descendre à de trop grandes profondeurs ; l'étude de l'hydrogéologie nécessite donc une connaissance approfondie des couches diverses dont se compose l'écorce du globe, connaissance qui ne peut s'acquérir entièrement par la lecture des ouvrages de géognosie, mais doit être jointe à l'examen sur place d'un grand nombre de formations géologiques.

Parmi les terrains favorables à la recherche des sources, il faut ranger en première ligne les terrains primaires, comme les gneiss et les micaschistes, et les terrains intermédiaires ou de transition, comme les grès, les schistes et les psammites.

Ces formations sont toutes plus ou moins recouvertes de débris arénacés, et leurs couches diverses ne commencent à devenir compactes qu'à la profondeur de quelques mètres. Cette disposition, en facilitant l'infiltration des eaux pluviales, donne naissance à des sources très nombreuses, peu profondes et en général d'un volume assez faible. Leurs eaux, rencontrant dans leur parcours peu de matières solubles, y sont d'une grande limpidité.

Les terrains secondaires ne sont pas tous également favorables à la production des sources. Ceux dans lesquels on a le plus de chance d'en rencontrer sont : l'oolithe, le calcaire compacte, siliceux, et coquiller. Le lias en contient aussi d'assez nombreuses.

Digitized by Google

Dans tous ces terrains, les sources sont moins rapprochées les unes des autres que dans les terrains primaires et dans ceux de transition, mais elles y sont beaucoup plus abondantes. La plupart du temps elles suivent un conduit à peu près circulaire, qu'elles obstruent de temps en temps, puis s'en creusent un autre à une faible distance du premier : cette circonstance se présente surtout dans les calcaires siliceux. A la suite de longues pluies et de violents orages, l'eau de la plupart de ces sources prend une teinte louche qu'elle conserve pendant quelques jours.

Les terrains tertiaires, tels que les calcaires de Beauce, les grès meulières, la plupart des formations du système tongrien, le calcaire grossier parisien, les sables et calcaires des environs de Bruxelles, sont également bien disposés pour la formation des sources. En général, elles circulent sur la ligne du thalweg dans un lit de gravier qui leur permet d'acquérir une certaine vitesse ; dans le reste de leur bassin, elles sont à l'état de nappes continues. Ce que nous disons des terrains tertiaires s'applique aux formations quaternaires, telles que celles que l'on retrouve sur les côtes de la Sicile, composées à leur base d'argiles ou marnes bleuâtres, et à leur partie supérieure de calcaire grossier. On peut en dire autant des travertins de la Toscane et des environs de Rome, ainsi que des tufs ponceux dans le genre de ceux qui composent le sol napolitain. Lorsque ces terrains renferment des couches alternativement perméables et imperméables dont les assises sont peu inclinées et affleurent sur un plateau assez vaste, on rencontre sur un même thalweg deux ou trois étages de sources.

On doit regarder comme peu favorables aux recherches d'eaux vives certains dépôts du calcaire jurassique d'une grande épaisseur et très désagrégés; ils absorbent, il est vrai, une grande quantité d'eaux pluviales et recèlent parfois des cours d'eau importants; mais ces énormes sources ne se trouvent presque jamais beaucoup plus élevées que le cours d'eau dans lequel elles se jettent, et ne peuvent être utilisées qu'à quelques centaines de mètres de leur débouché, dans la vallée sèche assez profonde qui leur livre passage. La même particularité se remarque dans les dépôts de craie dans lesquels on ne trouve point, à proprement parler, de sources, mais de vastes nappes généralement affectées d'une pente très faible vers le cours d'eau visible qui les traverse. — Le diluvium,

Digitized by Google

les formations volcaniques, telles que les cendres, les coulées, les basaltes, présentent une disposition trop irrégulière pour qu'on puisse y tenter des recherches avec quelque succès ; il faut en dire autant des argiles, lorsqu'elles ne sont pas recouvertes d'une épaisseur suffisante de terrain perméable, comme cela a lieu dans le Gâtinais et dans presque tout le département des Landes.

Il ne suffirait pas, pour tirer des études hydrogéologiques tout le parti possible, d'arriver à déterminer la ligne qu'une source suit sous terre ; dans beaucoup de cas, il est utile de connaître approximativement à quelle profondeur elle circule, afin d'apprécier à l'avance les travaux à exécuter pour la mettre au jour. Cette profondeur est assez variable dans le cours d'une source ; en certains endroits elle est considérable, dans d'autres elle est assez minime. « Les endroits où une source est le plus rapprochée du sol sont : 1° le point central du premier pli de terrain où se réunissent, sur la plage élevée, tous les filets d'eau qui forment son commencement ; 2° le centre du cirque où elle commence ; 3° le bas de chaque pente du thalweg visible ; 4° l'approche de son embouchure. »

Pour connaître la profondeur d'une source, il faut, après avoir déterminé sa ligne de passage, descendre le long du thalweg et voir si la source n'apparaît pas plus bas, soit naturellement, soit dans un creux fait de main d'homme. Dans ce cas, un simple nivellement fera connaître le maximum de la profondeur que l'on devra atteindre. Je dis le *maximum*, parce qu'il faudra déduire de la hauteur obtenue la pente présumée de la source du point indiqué jusqu'à son débouché.

Si la source ne se montre en aucun endroit, on nivellera l'un des coteaux qui forment le vallon, et on mesurera la distance qui sépare le pied de ce coteau du thalweg extérieur. Une simple proportion fera connaître la profondeur à laquelle les pieds des coteaux se joignent sous le terrain de transport. Si la source se forme sur un plateau élevé, et que l'assise imperméable qui la soutient affleure sur le versant du coteau, en nivelant la partie visible de la couche imperméable, et en mesurant la distance qui sépare cet affleurement du réduit dans lequel se trouve la source, on obtiendra sa profondeur approximative.....

Dans certaines plaines basses, complètement dépourvues d'ondulations, il existe très souvent des nappes d'eau circulant à des pro-

Digitized by Google

fondeurs variables dans les sables ou les graviers. Il suffit d'y creuser à la profondeur des puits existant déjà pour être assuré d'y trouver de l'eau.

L'estimation du volume d'une source ne saurait être l'objet d'un calcul exact, même dans les pays où des études hydrologiques exécutées sur divers terrains ont établi le rapport moyen entre la quantité de pluie qui tombe et celle que débitent les sources. — Deux sources formées sur des bassins hydrographiques d'égale étendue, recouverts d'une épaisseur à peu près égale de terrain détritique, présenteront souvent une différence notable dans leur débit, par suite de l'inégalité de pente entre la surface des deux bassins et celle de la couche imperméable sur laquelle circulent les eaux souterraines.

Le drainage et le déboisement sont aussi deux circonstances qu'il faut faire entrer en ligne de compte dans l'appréciation approximative du volume d'une source cachée. Le drainage a pour effet de diminuer l'épaisseur du filtre naturel qui recouvre cette source, en emportant rapidement les eaux pluviales qui, dans l'état naturel du sol, s'infiltraient dans le dépôt perméable. Le déboisement, en faisant disparaître l'immense surface de feuilles, de mousses et de gazons qui reçoit l'eau pluviale et la laisse infiltrer dans le sous-sol, exerce une influence assez sensible sur le débit des sources. Cette influence, moins désastreuse que celle du drainage, est plus ou moins grande d'après le genre de culture mis en pratique sur les parties déboisées.

Tels sont, dans toute leur simplicité, les principes de la science hydrogéologique.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 22 Septembre 1879.

De l'évolution en médecine. Note de M. Ch. Sédillot. — Les sciences tendent à se rapprocher chaque jour de la perfection, notre plus haute et plus heureuse finalité. Chaque découverte fait progresser la civilisation et devient ainsi d'un intérêt général. Celle d'un monde d'organismes microscopiques ou microbes, agents de

Digitized by Google

fermentations et de maladies particulièrement contagieuses, infectieuses et épidémiques, méritait l'attention universelle qu'elle a obtenue. La médecine, depuis vingt-trois siècles, peut revendiquer l'honneur d'avoir inspiré toutes les sciences. L'hippocratisme, par la grandeur et la justesse de ses conceptions, par la netteté de ses principes, guide encore nos progrès.....

La tendance de la vie est la santé ; les maladies sont le résultat des agents extérieurs, qui la troublent et l'altèrent. La première indication à remplir est d'éloigner ces agents, de s'en préserver, de les détruire et d'en combattre les nocivités. Clarté, simplicité. Quelle puissance dans ces préceptes universels ! La découverte des microbes trouve et prend immédiatement une place et un rôle prévus, et ouvre à la science et à la médecine des siècles d'études, de connaissances et de ressources : biologie, anatomie, physiologie, pathologie comparées; observations et expérimentations jusqu'à ce jour inaccessibles; espèces nouvelles d'êtres innombrables; maladies, pestes, épidémies, dont on a l'espoir de triompher un jour par des procédés aussi simples qu'efficaces, favorisant l'ascension de l'homme vers la perfection. N'est-ce pas la substitution de réalités incontestables aux hypothèses les plus hasardées?

— *Influence de l'électricité atmosphérique sur la croissance, la floraison et la fructification des plantes*, par M. Ch. Naudin. — *Conclusions.* — Des observations que je viens de rapporter, je ne veux tirer d'autre conclusion que celle-ci : la question de l'influence de l'électricité atmosphérique sur les plantes est complexe et loin encore d'être résolue. Cette influence, selon toute probabilité, est modifiée d'abord par l'essence même des espèces, qui doivent se comporter vis-à-vis de l'électricité atmosphérique comme vis-à-vis des autres agents de la végétation, c'est-à-dire de manières très diverses, puis modifiées par le climat, la saison, la température, le degré de lumière, le temps sec ou humide, peut-être aussi par la structure géologique ou la composition minéralogique du sol, dont les couches, superficielles ou profondes, peuvent n'être pas également conductrices de l'électricité. Il est possible enfin que toutes les espèces d'arbres ne soutirent pas au même degré les effluves électriques de l'atmosphère, et c'est ce dont il faudrait encore s'assurer. Jusqu'à ce que ces conditions multiples et si obscures du problème qui nous occupe soient suffisamment connues, on devra tenir pour prématurée toute conclusion qui s'appliquerait à l'universalité ou même seulement à la généralité du règne végétal.

— *Essai théorique sur la loi de Dulong et Petit. Cas des gaz par-*

Digitized by Google

faits. Mémoire de M. H. WILLOTTE. — *Énoncé de la loi :* « Le produit AC du poids atomique A par la chaleur spécifique à volume constant C est, à très peu près, le même pour tous les gaz. »

On sait que la loi en question équivaut à celle-ci : Pour que deux gaz soient à la même température, il est nécessaire et suffisant que l'*énergie totale moyenne* d'une molécule quelconque ait la même valeur dans les deux gaz, c'est-à-dire que l'on ait $AB^2 = A'B'^2$: A, A' étant les poids atomiques des gaz considérés, $\frac{AB^2}{2}$, $\frac{A'B'^2}{2}$ les moyennes des énergies totales des molécules de chacun des gaz....

Nous définissons l'*égalité de température* en disant que deux corps sont à la même température lorsque, mis en présence de manière à pouvoir agir l'un sur l'autre, ils conservent néanmoins leurs énergies totales respectives, et cela indéfiniment (on suppose, bien entendu, qu'il n'y ait pas d'action chimique possible entre les deux corps que l'on considère).

Cela exposé, nous commençons par démontrer que, si la loi $AB^2 = A'B'^2$ est exacte à une température, elle l'est, par là même, à toutes les autres températures; nous arrivons à ce résultat de deux façons :

1° En nous servant du principe de Carnot;

2° En nous appuyant sur l'homogénéité, quant aux vitesses, des équations de la théorie des chocs.

Puis nous nous demandons : Étant admis que la loi $AB^2 = A'B'^2$ soit vraie, ou du moins doive être considérée comme s'approchant de plus en plus de l'exactitude, lorsque, pour une température déterminée, on considère des gaz de plus en plus dilatés, comment l'expliquer au point de vue purement mécanique?

Conclusion. — L'égalité $AB_1^2 = A'B'^2_1$ est précisément la relation caractéristique de l'équilibre de température entre deux gaz, dans le cas où les molécules n'ont que des vitesses de translation.

— M. CROULLEBOIS adresse une note intitulée : « Extension de la méthode de Gauss à une association quelconque de surfaces réfléchissantes et réfringentes. »

— M. LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL, en signalant à l'Académie un ouvrage de MM. A. Franchet et Lud. Savatier, portant pour titre : « Enumeratio plantarum in Japonia sponte crescentium hucusque cognitarum, adjectis descriptionibus specierum pro regione novarum, quibus accedit determinatio herbarum in libris japonicis *Sô mokou Zoussetz* xylographice delineatarum, auctoribus A. Franchet et Lud. Savatier » (deux volumes in-8°), s'exprime comme il

Digitized by Google

suit : « L'ouvrage est un large catalogue des plantes du Japon. Il en fait connaître près de trois mille espèces, dont le quart environ n'avaient pas encore été signalées dans ce pays, dont plus de deux cents sont absolument nouvelles. Il n'est pas seulement destiné aux savants de l'Europe ; il a surtout en vue les Japonais eux-mêmes. A côté du nom scientifique se trouve une synonymie et une table japonaises, qui rendront facile l'emploi de ce livre pour les naturels du pays. Il établit un lien de plus entre la science française et les esprits éclairés du Japon. M. le Dr Savatier, a voulu faire les frais de la publication, et l'étude sur l'herbier a été faite par M. Franchet, qui a mis la dernière main à la rédaction. »

— *Sur l'organisation et la classification des orthonectida.* Note de M. A. Giard. — Les orthonectida sont des gastræades ramenés par le parasitisme à l'état de planuda ; leur importance au point de vue de la théorie de la gastræa, est bien plus grande que celle des physemaria. Ces derniers, en effet, ne conduisent qu'au rameau des cœlentérés, qui se termine en cul-de-sac, tandis que les orthonectida représentent la souche des vers, et appartiennent par conséquent au tronc de l'arbre généalogique des métazoaires.

— M. Esbach adresse une nouvelle note concernant le « Dosage de l'urée. » L'auteur maintient ses assertions précédentes, en s'appuyant sur de nouvelles expériences, effectuées devant témoins ; il conclut comme il suit : « On ne se trompe pas sensiblement en considérant les urines diabétiques comme des urines ordinaires, relativement au dosage de l'urée par l'hypobromite de soude. Quant à ajouter du sucre aux urines avant d'en doser l'urée, cette pratique repose sur un principe faux. Elle donnera parfois des coïncidences, plus souvent des erreurs, variables suivant le titre de l'urée ou les poids de sucre ajoutés. »

— M. G. Audigier adresse une note intitulée : « De la perception normale des objets renversés sur la rétine, et explication d'une illusion d'optique. »

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

E. Hagenbach. — *Transmission de sons aigus par le téléphone.* — Dans des expériences faites avec des origes dont le nombre de vibrations variait de 4096 à 32768, on constate que l'instrument est incapable de transmettre des sons dont le nombre de vibrations

Digitized by Google

est inférieur de deux octaves à la limite de l'oreille. Il est probable que, lorsque les vibrations sont très nombreuses, la plaque n'obéit plus à l'action de l'aimant, comme son galvonomètre réuni à un appareil d'induction, ou un manomètre à un tuyau sonore; les limites varient d'un instrument à l'autre. Parfois, au-dessous de ces limites, certain sons ne sont pas transmis, tandis que d'autres plus aigus le sont facilement; ces derniers sont en rapport avec les sons propres de la plaque. Il en résulte que l'instrument doit modifier le timbre des sons, surtout lorsqu'il comprend des notes très élevées; le phonographe est encore moins sensible sous ce rapport.

J. Thomson. — *Manomètre à poids pour la mesure des petites différences de pression.* — Une boîte métallique de 10 centimètres de diamètre et 2 centimètres d'épaisseur, fermée en avant par une glace, est divisée par une lame de cuivre en deux compartiments qui communiquent avec l'extérieur par deux ouvertures dans la paroi postérieure. Au milieu de cette lame est pratiquée une ouverture qu'on ferme sur un pendule composé d'une feuille très légère d'aluminium dont la largeur est sensiblement égale à l'épaisseur de la boîte : un poids nodal permet de déplacer le centre de gravité de ce pendule. Une différence de pression dans les deux compartiments fait incliner la feuille, et cette différence est proportionnelle au sinus de l'inclinaison. Dans le cas de différences très faibles, telles que celles qui produisent un courant de gaz, on réunit l'appareil à deux points du courant gazeux, et on compare ses indications à celles d'un anémomètre; la vitesse est proportionnelle à la racine carrée du sinus de la déviation. On peut régler à volonté la sensibilité de ce manomètre, elle est beaucoup plus grande que celle des appareils ordinaires.

Th. Edelmann. — *Nouvel hygromètre.* — L'appareil est fondé sur la mesure de la pression sous volume constant de l'air humide et de la même masse d'air desséchée par de l'acide sulfurique qu'on fait pénétrer dans le tube mesureur.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Société de Saint-Paul. — Il vient de se former à Lille, par la généreuse initiative de M. le comte de Paz, une Société, sous le patronage de saint Paul, pour travailler à la restauration, si éminemment opportune et nécessaire, des lettres chrétiennes.

Son but est de remettre en son rang d'honneur, dans les études classiques, dans l'estime de la jeunesse de nos écoles et du public, cette littérature de l'Église si décriée depuis la Renaissance par nos païens modernes, et d'assurer ainsi à l'idée chrétienne la direction suprême des intelligences et des cœurs, qu'elle n'aurait jamais dû perdre. La Société se propose de créer bientôt un organe périodique de publicité et de propagande. Le programme de la Société a été éloquemment exposé dans une instruction que Son Éminence le cardinal d'Avanzo, alors évêque de Calvi et Théano, adressait en 1875 aux professeurs de son séminaire. La Société fait à tous les catholiques, et notamment à la presse, dont elle réclame le concours, un appel qui sera, nous n'en doutons pas, favorablement accueilli. Prière d'envoyer les adhésions à Monsieur le secrétaire trésorier de la Société Saint-Paul, 15, rue de Pas, à Lille.

— *Viaduc sous-marin à travers la Manche.* — M. Vérard de Sainte-Anne, auteur du projet de viaduc, pense qu'il peut réclamer la supériorité pour le plan qu'il a conçu; il estime qu'il est parfaitement praticable, que toutes les difficultés, il les a prévues, et que ce qui démontre qu'il est exécutable, c'est qu'il a déjà été exécuté sur différents points du globe.

Au point de vue financier, il pense qu'il mérite aussi la préférence, car il estime que l'exécution du viaduc ne coûterait pas plus de 300 millions de francs.

Nous ne sommes pas en position de nous prononcer sur l'exactitude d'aucune de ces assertions; mais il faut reconnaître qu'elles présentent un intérêt suffisant pour que nous donnions, d'après l'exposé du journal anglais, quelques détails sur ce projet, qu'il qualifie lui-même de colossal et de gigantesque.

Pour donner, dit le *Standard*, une idée aussi claire que possible de cette « gigantesque » entreprise, disons d'abord que le viaduc qui traverserait le détroit aurait ses deux extrémités, l'une au cap

Digitized by Google

Grisnez et l'autre à Folkestone. Signalons maintenant quelques particularités relatives au fond même de la mer. Suivant les sondages de l'amirauté anglaise, la plus grande profondeur dans le détroit est de 55 mètres, et seulement sur une distance de 4 kilomètres environ, à peu près à moitié chemin entre le rocher de Varne et la côte de France.

Ce rocher de Varne et son voisin l'écueil de Calbart sont destinés à jouer un rôle important dans le plan que nous examinons. Le premier, situé à 15 kilomètres de Folkestone et à 20 kilomètres du cap Grisnez, est un des plus grands dangers de la navigation du Pas-de-Calais. M. de Sainte-Anne se propose non seulement d'en tirer parti pour établir les fondements d'une partie du viaduc, mais aussi de s'en servir, ainsi que du Calbart, pour la construction d'un port franc dans lequel les vaisseaux du plus fort tonnage pourraient aller chercher un abri contre les tempêtes si fréquentes dans la mer étroite qui sépare la France de l'Angleterre.

Pour la construction de ce port et pour réduire à 20 mètres la profondeur de l'eau aux endroits où seraient construites les colonnes, M. Vérard de Sainte-Anne propose d'adopter la méthode qu'on a mise en usage pour établir les jetées de Cherbourg, et qui consistait à immerger d'énormes blocs de pierre et à les consolider au moyen de ciment romain. Sur les fondations ainsi formées, on éleverait de solides massifs de maçonnerie à environ 40 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Voilà, assurément, un travail gigantesque, dont on reconnaîtra à première vue l'immensité, si l'on considère que, dans tout le parcours du viaduc, aucune des arches n'aurait un développement de plus de 200 mètres; la distance du cap Grisnez à Folkestone étant de 35 kilomètres, il faudrait donc construire au moins 165 ou 170 immenses blocs de maçonnerie, sur lesquels reposeraient les constructions supérieures.

— *Verre trempé.* — M. de Luynes a fait récemment à la Société d'encouragement, au nom de M. de Labastie, une communication sur les progrès que l'industrie du verre trempé a faits depuis que la Société lui a donné son approbation et ses encouragements.

Il montre à l'Assemblée les nombreux spécimens qui sont placés sur les tables, et qui présentent les formes les plus variées et les plus correctes. Ce sont des tubes pour verres de lampe et verres de becs de gaz, des gobelets de forme très diverse, des verres à pieds, des mortiers pour laboratoire et leurs pilons : au sujet de ces dernières pièces, il rappelle les accidents si fréquents auxquels ces

Digitized by Google

pilons étaient sujets; la moindre chute en causait la rupture, et M. de Luynes montre qu'il n'en est pas de même de ces objets en verre trempé. Il présente aussi des capsules pour la pharmacie et pour la chimie, de toute grandeur et de toute forme, des assiettes en verre, en cristal ou en émail, des tasses à café et à thé en émail blanc.

Il termine cette énumération par une expérience frappante : des verres ordinaires sont mis dans un panier à salade avec des verres à boire de même forme, en cristal trempé; après quelques secousses, les verres ordinaires sont tous cassés, et tous les verres trempés sont intacts.

On voit que toutes les difficultés de la question ont été résolues. Mais, ce qui est plus important, les procédés de fabrication se sont simplifiés et se sont combinés avec les opérations ordinaires de la verrerie, de manière à diminuer considérablement les dépenses et à donner des formes plus régulières et une exécution plus parfaite. Les objets faits avec la matière liquide, quand ils sont encore rouges, sont directement jetés dans le bain de trempage, et ne sont plus réchauffés, comme à l'origine, jusqu'au ramollissement, ce qui causait souvent une altération de leur forme. Les bouteilles, verres à boire, tubes et verres de lampes et autres objets concaves, contenant de l'air, qui s'opposerait à l'entrée du liquide pendant la trempe, sont reçus sur un tube courbe, sorte de siphon qui, au moment de leur immersion, laisse échapper l'air pendant que le liquide entre sans effort dans leur cavité.

Tous ces perfectionnements sont installés à la verrerie de Choisy-le-Roi, et ils donnent lieu à une fabrication courante, assez facile pour qu'on puisse prévoir déjà le moment, peu éloigné, où les objets en verre trempé ne coûteront pas sensiblement plus cher que ceux en verre ordinaire.

— *Hissarlic et Troyes.* — Le professeur Wirchow, le compagnon et collaborateur du Dr Schliemann dans les dernières fouilles de la Troade, vient d'écrire à l'éminent archéologue homérique, et dans sa lettre il l'informe qu'à Berlin, les géologues s'accordent unanimement dans l'opinion que les pierres de bâtisses dont il a rapporté des fragments d'Hissarlic sont des formations d'eau douce. Cette conclusion est considérée comme décisive contre ceux qui affirmaient l'impossibilité d'identifier Hissarlic avec la Troie d'Homère, en alléguant qu'à l'époque de la grande guerre épique, le terrain devait être couvert par les eaux de la mer. (*Nature*, 10 juillet.)

— *Accident de chemin de fer.* — La récente collision de Flers

Digitized by Google

nous fournit l'occasion d'enregistrer une découverte importante due à MM. Flouron, chef de station du chemin de fer d'Orléans, et Gros, commis des postes et télégraphes à Rodez : il s'agit d'un appareil spécial destiné à prévenir les collisions des trains de chemin de fer.

Ces messieurs divisent la voie en sections de huit à dix kilomètres de longueur. Ils installent à chaque extrémité de chaque section un disque relié à l'autre par un fil conducteur.

Ces disques, appelés disques de sûreté, sont actionnés par l'électricité. Ce sont les trains eux-mêmes qui, en passant sur un certain point de la voie, émettent un courant électrique qui arrive jusqu'à eux et les met en mouvement.

Les mouvements exécutés par ces deux disques sont étroitement solidaires et absolument identiques. Si l'un des deux s'ouvre, l'autre s'ouvre aussi ; si l'un des deux se ferme, le second se ferme également.

Ces deux instruments jouent absolument le rôle des deux portes, l'une d'entrée, l'autre de sortie de la section, et de deux portes qui s'ouvrent ou se ferment toutes deux à la fois.

Les trains ne peuvent franchir ces portes que quand les machinistes les voient ouvertes, c'est-à-dire voient le disque tourné au blanc.

La section étant libre, c'est-à-dire aucun train ne s'étant engagé entre les deux disques, les deux disques sont tournés au blanc, et les deux portes sont ouvertes.

La section étant occupée par un train, les deux disques sont tournés au rouge, et les deux portes sont fermées.

Un train trouvant les portes ouvertes s'engage-t-il dans la section, les deux portes se ferment instantanément sur lui.

Ce train sort-il de la section, les deux portes de la section s'ouvrent aussitôt.

Les portes de la section étant fermées, aucun train ne peut s'y engager, puisque les machinistes et tout le personnel roulant savent qu'on doit toujours arrêter devant ce signal d'arrêt : le disque au rouge.

En sorte que tout train entré dans une section y sera comme chez lui, c'est-à-dire à l'abri et en toute sécurité, comme l'on est quand on se trouve, par exemple, dans un corridor à deux issues fermées par deux portes qui doivent être respectées.

— *Le Shamrock.* — Le *Shamrock*, le plus beau et le plus gros transport qui ait encore été construit en France, vient de terminer

Digitized by Google

son armement au Havre. Aussi peut-on maintenant se rendre un compte exact de la grandeur, et surtout de l'originale installation de superbe bâtiment.

Le *Shamrock* est surtout destiné à transporter des troupes en Cochinchine et à ramener en France des malades et des convalescents : c'est un transport-hôpital; mais, en temps de guerre, et pour de courtes traversées, il pourrait transporter un grand nombre d'hommes, de chevaux et de matériel.

Sa longueur entre perpendiculaires est de 105 mètres; sa largeur est de 15m,35; son creux sur quille au pont des gaillards de 12 mètres; son tirant d'eau moyen en charge de 6m,25, et son déplacement à ce tirant d'eau de 5,429 tonneaux.

Sa machine a une puissance de 2,600 chevaux de 75 kilogr. sur les pistons, faisant mouvoir une seule hélice.

L'hôpital proprement dit est divisé en trois parties : l'une pour les blessés, la seconde pour les malades dont l'état est grave, la troisième pour les malades moins gravement atteints de la dysenterie de Cochinchine : ces derniers sont dans des couchettes fixes; les plus malades sont dans des couchettes à roulis.

On peut mettre 36 malades dans des lits à roulis et 100 dans le reste de l'hôpital; dans la batterie basse, 134 convalescents dans des couchettes, 430 soldats passagers dans des hamacs; enfin 300 hommes d'équipage et 93 passagers de chambre, officiers et sous-officiers, ce qui représentt un total de 1,093 hommes. En temps de guerre, il transporterait facilement 2,000 hommes.

A l'avant du pont se trouvent : des parcs pouvant contenir 8 bœufs, 2 chevaux, 40 moutons, 600 volailles, une buanderie, une boucherie et une salle de propreté, pour donner des douches à l'équipage les jours de grande chaleur.

Le *Shamrock*, commandé par l'État à la Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée, avait été mis sur cale le 24 mars 1877, il a été lancé le 17 avril 1878.

— *Canons et Cuirasses.* — On vient de faire à Portsmouth, à bord du *Nettle*, une épreuve de tir intéressante, sur une section de 2m,13 de long, de 2m,44 de large d'une des plaques de blindage manufacturées par Cammel and Co, de Sheffied, pour les tourterelles de l'*Inflexible*. La plaque, d'une épaisseur de 0m,229, est du système composite, fer et acier, à savoir 0m,140 de fer, et 0m,089 d'acier à l'extérieur. Ordinairement on se contentait, pour essayer des plaques de blindage, d'en prendre une dans le lot, on les recevait si l'épreuve avait été satisfaisante; mais, pour avoir la certitude que l'armure de la tourelle de l'*Inflexible* est complè-

Digitized by Google

tement saine, on a fait construire par la maison Cammel une portion de muraille en fer avec matelas en bois exactement de même courbure que la tourelle de l'*Inflexible*. La plaque a été fixée au milieu d'une cloison transversale en bois de chêne allant d'un bord à l'autre et placée au milieu du navire.

Le canon qui a servi aux épreuves était un canon de 12 tonnes (23 centimètres de calibre), placé environ à 9 mètres de la plaque. On a tiré avec une charge de poudre pebble de 22 k. 700 et des projectiles trempés de Paliser de 113 k. 950, la vitesse initiale étant 433 mètres par seconde. On a tiré trois coups, en pointant de telle façon que les points d'impact formassent un triangle équilatéral. Le premier projectile a frappé la plaque juste au centre ; la tête du projectile a pénétré et est restée dans le métal, tandis que la partie d'arrière se brisait. Les pointes des deux autres pénétrèrent également, tandis que leurs côtés, brisés en mille morceaux à la base des projectiles, s'éparpillaient dans toutes les directions. Le premier projectile a déterminée sur la plaque une série de fissures superficielles qui ont été élargies par les autres coups, mais la plaque paraît avoir parfaitement supporté l'épreuve.

Quelques jours plus tard, une seconde épreuve a eu lieu sur un second échantillon de 1 m. 80 de large sur 2 m, 4 de haut (hauteur de la tourelle).

On a tiré trois coups, comme précédemment, avec des projectiles Paliser et le canon de 12 tonnes. Chaque fois, les projectiles se sont brisés et aplatis.

Au premier coup, pas la moindre trace de fente sur la plaque ; au second coup, on constate deux fentes radiales ; et au troisième, cinq fentes latérales à la partie gauche de la plaque; elle a donc très bien supporté l'épreuve, puisque aucun des projectiles n'a pénétré jusqu'au matelas.

De nouveaux essais doivent être faits sur deux autres plaques de même fabrication.

— *Mode spécial de suspension pour lampes d'un train roulant*, par M. Pallas de Sabres (Landes). — S'il est vrai que les lampes d'un train roulant se trouvent quelquefois fâcheusement impressionnées par les trépidations des véhicules en mouvement, et que des verres enfumés soient quelquefois un effet obligé du sautillement continu communiqué à la lampe, pourquoi, s'il en est ainsi, les compagnies de chemins de fer n'essaieraient-elles pas d'atténuer ces cahotements, dans le but de les mettre dans l'impossibilité de nuire au fonctionnement de la lampe?

Quelle que soit la nature du liquide employé pour cet éclairage,

Digitized by Google

il y aurait un moyen bien simple, dont l'adaptation à chaque lampe ne coûterait peut-être pas deux francs. Ce système consisterait dans une application nouvelle du système de suspension connu sous le nom de *suspension à la Cardan*, et puisque les aiguilles aimantées des boussoles des navires sont tenues, par ce système de suspension, dans un plan toujours horizontal pendant les mouvements de roulis et de tangage, il est évident qu'avec une disposition pareille, la flamme des lampes des locomotives serait, au milieu des trépidations, aussi tranquille qu'elle l'est sur une table de salon.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 18 *au* 25 *septembre* 1879. — Fièvre typhoïde, 21; rougeole, 17; scarlatine, 1; variole, 16; croup, 15; angine couenneuse, 13; bronchite, 24; pneumonie, 37; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 72; choléra nostras, »; dysenterie, 1; affections puerpérales, 7; érésipèle, 3; autres affections aiguës, 237; affections chroniques, 385, dont 147 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 52; causes accidentelles, 27; total : 927 décès contre 921 la semaine précédente.

— *Comment se propage la fièvre typhoïde.* — Dans le journal américain la *Science populaire*, M. Van de Worker rapporte, sous le titre : « Poison de la fièvre typhoïde, » dix-sept cas de cette grave maladie constatés dans un groupe isolé de quatorze maisons. Le premier cas avait été importé du dehors, et les suivants ne furent que des effets de la propagation de celui-là due aux eaux d'un puits communiquant, par des infiltrations souterraines, avec une fosse d'aisances qui recevait les déjections du malade. Toutes les personnes qui faisaient un usage alimentaire de l'eau de ce puits furent atteintes par le fléau, et toutes appartenaient à sept des quatorze ménages; tandis que pas un cas de la même maladie ne se produisit dans les sept autres ménages, où l'eau consommée avait la même source que la précédente, mais n'était pas souillée par les déjections du malade primitif. Cette eau probablement recevait aussi des infiltrations en apparence de même nature que celles dont il vient d'être question, mais le poison de la fièvre typhoïde n'y était pas.

Il y a huit ans environ, le docteur Flint, qui a longtemps médité et beaucoup écrit sur le sujet, exprima sa conviction profonde que, parmi les causes de la fièvre typhoïde, il en était une qu'on était loin de soupçonner, et qui d'abord semblerait impossible. Croi-

Digitized by Google

rait-on, en effet, si l'on en jugeait par les premiers aperçus, que cette cause d'épidémie consistait dans les influences de la glace et des froids intenses? Il est certain que cette idée s'accorde difficilement avec l'opinion populaire, suivant laquelle le froid assainit et purifie tout. Au fond, cette opinion n'a rien de paradoxal pour les hommes scientifiques, qui savent depuis longtemps que le froid a la propriété de masquer les principes d'infection sans les détruire, et de les fixer, à l'état invisible, sur les corps solides, jusqu'à ce que la chaleur les en dégage. Or, d'où vient la glace consommée dans l'intérieur des ménages? Elle provient souvent de la congélation d'eaux stagnantes souillées de détritus, d'eaux pluviales qui ont lavé les voies publiques d'une grande ville; on récolte la glace partout où il s'en trouve, dans les étangs, dans les ruisseaux, parfois même dans les égouts, avec d'autant moins de scrupules, relativement à son impureté, qu'en raison de sa basse température, on la croit essentiellement inoffensive. Il importe de remarquer que le danger de la propagation du poison d'une épidémie n'est pas seulement dans l'ingestion de la glace comme aliment incorporé aux breuvages, mais qu'il existe aussi, à un certain degré, dans son emploi comme réfrigérant, les vapeurs impures qui s'en exhalent après sa fusion pouvant se condenser à la superficie des substances qu'elle rafraîchit.

Chronique d'astronomie.—*Observations du soleil, deuxième trimestre de* 1879. par M. Tacchini. — L'ensemble des résultats indique une certaine augmentation dans l'énergie des phénomènes solaires. Le *maximum* de fréquence des protubérances hydrogénées se trouve, dans chaque hémisphère, entre les parallèles de 30° et 50°, et manque aux pôles. Une distribution analogue s'est produite pendant les premier, deuxième et troisième trimestres de l'année 1878, tandis que, dans le dernier trimestre de la même année, on observait beaucoup de protubérances dans l'hémisphère boréal, comme au commencement de 1879. Cette condition semble être caracteristique du *minimum* de l'activité solaire. Le *maximum* de fréquence des facules se trouve, dans chaque hémisphère, entre les parallèles de 10° et 30°, c'est-à-dire près de l'équateur, si l'on compare entre eux les deux hémisphères solaires. Une éruption métallique a été observée le 19 juin; la chromosphère est plus vive.

— *Les satellites de Mars.* — Le professeur Asaph Hall, après avoir discuté la longue série des observations des satellites de

Digitized by Google

Mars nouvellement découverts, faites avec le grand réfracteur de Washington, de 26 pouces, en 1877, a exprimé l'opinion qu'aux approches de l'opposition de la planète, ces satellites devront être observés avec cet instrument, depuis le 10 octobre environ jusqu'au 20 novembre. Il semblerait inutile de les chercher pour en obtenir les mesures dès le mois de septembre. Cependant, comme il est probable que des efforts seront tentés dans ce but afin de faciliter l'identification de ces satellites, particulièrement de Deimas, le plus extérieur, nous donnons ci-dessous les positions calculées de ce dernier satellite, d'après les éléments du professeur Hall, pour 13h de Greenwich, en temps moyen :

	Position.	Distance.		Position.	Distance.
Septemb. 11...	235,5...	48,5	Septemb. 16...	238,7...	46,5
— 12...	296,3...	10,3	— 17...	8,5...	12,7
— 13...	49,9...	46,9	— 18...	53,1...	51,7
— 14...	68,3...	30,0	— 19...	80,0...	19,8
— 15...	221,6...	33,2	— 20...	227,1...	43,6

Les plus grandes élongations des satellites se font sous les angles de 53° et 233°, et les plus grandes distances apparentes à l'instant de la prochaine opposition seront de 67″ pour *Deimas* et de 27″ pour *Probos*; le premier dépassant l'extrémité du petit axe de l'ellipse, et sa distance au limbe de la planète étant d'environ 7″.

Chronique météorologique. — *La production de la rosée.* — Les recherches exécutées par le professeur Levi Stockbridge au collège agricole d'Amherst sur les températures comparées du sol et de l'air, et distribution de la rosée sur la terre et les plantes, l'ont conduit à des conclusions très différentes des idées généralement reçues, en ce qui concerne la formation de la rosée.

D'après la théorie ordinaire, la rosée est l'humidité atmosphérique qui se condense au contact d'objets dont la température est moins élevée; elle ne se forme pas avant que le rayonnement ait abaissé la température du sol et des autres objets au-dessous de l'air ambiant.

Les expériences semblent indiquer que les choses se passent tout autrement, au moins au voisinage du sol : la rosée est le résultat de la condensation par l'air des vapeurs relativement chaudes qui s'élèvent de la terre.

La base de la théorie nouvelle est la découverte qu'en été la température moyenne de la terre pendant la nuit est plus élevée

Digitized by Google

que celle de l'atmosphère. Pendant des mois, on a pris, au moment le plus chaud du jour et au moment le plus froid de la nuit, la température du sol dans un espace fermé sur un terrain de niveau et la température de l'air : on a trouvé, pour la première, 72°,06 Fahrenheit, et pour la seconde 72°,94 F. Mais, pour la nuit, les températures moyennes observées étaient 49°,664 F. pour l'air, et 56°,37 F. pour le sol, soit une différence de 6° F. en faveur de ce dernier.

On a pris aussi la température du sol et de l'air pendant la nuit en différents points dans un rayon de 16 kilomètres autour du collège, sur toutes sortes de terrains cultivés ou nus, ainsi que dans la forêt, et toujours on a constaté un excès de la température du sol sur celle de l'air.

Ces résultats ont été confirmés par l'étude spéciale du phénomène du dépôt de la rosée. De l'ensemble de ses expériences, le professeur Stockbridge a conclu : 1° que la vapeur d'eau émanée du sol est beaucoup plus chaude dans la nuit que la vapeur atmosphérique, et se condense à l'air ; 2° que la vapeur émanée du sol se diffuse promptement dans l'atmosphère où l'équilibre de température s'établit ; mais, toutes choses égales d'ailleurs, les plantes les plus voisines du sol reçoivent le plus de rosée.

— *Chute des avalanches*, par M. le professeur Dufour. — D'après le témoignage unanime des guides et des habitants des hautes Alpes, les avalanches en hiver ne tombent guère quand le ciel demeure couvert, mais presque toujours quand le ciel s'éclaircit, surtout le matin. Les religieux du grand Saint-Bernard sont aussi de cet avis; ils engagent toujours les voyageurs à ne pas se mettre en route quand le ciel s'éclaircit, et plusieurs d'entre eux qui ont méprisé cet avertissement ont été victimes de leur imprudence.

Si le ciel s'éclaircit, le sol se refroidit; les petits filaments de glace qui reliaient les masses de neiges se contractent, se brisent et provoquent le glissement de celles-ci. Dès qu'une petite quantité de neige a commencé à se mettre en mouvement, des masses beaucoup plus considérables s'ébranlent aussi, comme cela arrive toujours en pareil cas, et les avalanches tombent dans la vallée.

Chronique bibliographique. — *Nos petits procès.* Notes sur le droit familier, par M. J. A. Carré, juge de paix du 1er arrondissement de Paris. — *Maîtres et domestiques, propriétaires et locataires, hôteliers et voyageurs, marchands et acheteurs, entre voisins, etc.*; 2e édition, 1 vol. in-18 de 500 pages.

Digitized by Google

Prix : 3 fr. 50; relié toile, 4 fr. 50; 51, rue Laffitte, Paris. Ouvrage adopté par le ministre de l'intruction publique. — « Quelque débonnaire et inoffensif, quelque loyal et conciliant que nous supposions un citoyen pris au hasard, sa vie ne s'écoulera pas sans qu'il ait à subir ou à réprimer soit l'infidélité d'un serviteur, soit les exigences d'un propriétaire ou d'un locataire, soit les exactions d'un hôtelier, soit l'avidité d'un marchand, soit la déloyauté d'un fournisseur, soit les taquineries d'un voisin. »

Ces lignes de l'introduction résument et le plan et le programme du livre que nous publions aujourd'hui.

Dans un cadre restreint, l'auteur a groupé ces mille petites contestations qui assiègent la vie domestique, et auxquelles on est presque dans l'impossibilité de se soustraire; à l'aide de notions de droit usuel et de décisions judiciaires, il indique le moyen, sinon de les prévenir toutes, au moins d'échapper à quelques-unes, et de lutter correctement contre les autres.

Cet ouvrage, bien qu'étant un ouvrage de droit, est cependant d'une lecture facile et attrayante. Il s'adresse à tout le monde; aussi les explications scientifiques que goûteraient seuls les initiés en sont-elles scrupuleusement bannies; la loi y est commentée d'une façon simple et familière, et le texte, pour se rendre plus accessible aux profanes, est presque toujours mis en action. Grâce à ce procédé, *Nos petits procès* seront compris de tous, et par tous feuilletés et consultés avec fruit.

L'analyse suivante ne laisse aucun doute sur l'intérêt et l'utilité pratique des matières traitées dans l'ouvrage.

Avec le chapitre II s'ouvre la série des *petits procès*, et voici, tout d'abord, *les maîtres et les domestiques*, le louage de service, le paiement des gages, les bureaux de placement, le denier à Dieu, les cadeaux, les maladies, les voyages, l'anse du panier, les huit jours, le renvoi, la visite des malles, *la casse*, les certificats, les renseignements, etc.

Le chapitre suivant a pour titre : *Propriétaires et locataires*. Il y est question des locations écrites ou verbales, des obligations du bailleur et de celles du preneur, des exigences de l'un et de l'autre, des dégradations, des réparations locatives, du congé, de la visite des lieux, de l'expulsion, du privilège sur les meubles, du concierge, etc. Puis, comme appendice, font suite les *assurances contre l'incendie*, leur mécanisme, les difficultés que soulève la réclamation du paiement des primes, etc.

Dans les chapitres V et VI on voit aux prises *les voyageurs avec*

Digitized by Google

les hôteliers et les voituriers ou entrepreneurs de transport. Notes d'auberge pour le logement et la nourriture, perte ou avarie des effets ou des colis, rétention des malles, congé, réparations locatives, etc., prix des places et des bagages, correspondances, police des chemins de fer, etc., tout cela donne lieu à de nombreuses discussions qui sont minutieusement passées en revue.

Marchands et acheteurs, fournisseurs et clients font le sujet des chapitres VII et VIII. Là sont dévoilées les supercheries de certains commerçants; là, après l'exposé des principales règles du contrat de vente, sont énumérés les différends si variés que suscitent le retard dans la livraison, la détérioration ou la malfaçon de l'objet livré, la fixation du prix, le paiement, l'absence de facture, le refus de recevoir la monnaie ayant cours, etc.

Chronique d'électricité. — *Effet du soleil sur les piles.* — Les piles électriques n'ont jamais été l'objet d'études plus suivies que depuis le jour où les machines ont permis de comprendre la grandeur du rôle que l'électricité commence à peine à tenir dans l'industrie. Le prix minime des éléments ne saurait compenser, il est vrai, les dépenses considérables d'entretien; mais, dans la plupart des cas, la pile ne fonctionne pas d'une manière continue, ou bien elle est employée dans des conditions de travail auxquelles ne se plierait pas une machine, à cause de sa puissance même.

L'étude des piles est aujourd'hui assez complète pour qu'on ne cherche guère de nouvelles combinaisons. C'est plutôt dans l'examen minutieux des réactions qui se passent au contact des liquides et des métaux qu'on peut espérer de découvrir, et par suite de supprimer les causes encore peu connues qui modifient le rendement de l'appareil.

A ce sujet, il n'est pas inutile de citer le fait suivant, observé par M. Pellat au laboratoire de la Sorbonne.

Un élément Daniell dont le cuivre est bien net se montre tout à fait insensible à la lumière; mais il n'en est pas de même pour un Daniell dont le cuivre est altéré par oxydation ou par formation d'un sel à sa surface.

Deux éléments Daniell avaient été préparés comme étalon de force électro-motrice. Les sulfates étaient contenus dans deux vases en verre concentriques, et communiquaient par l'espace très étroit laissé entre le bouchon à l'émeri et le goulot du vase intérieur. Ces éléments, parfaitement transparents, ont été gardés pendant cinq mois : le zinc ne s'est pas altéré, mais le cuivre s'est

Digitized by Google

recouvert d'une couche de vert-de-gris. Malgré cette altération, les éléments avaient conservé leur force électro-motrice primitive quand la mesure était effectuée à l'ombre; mais l'exposition au soleil la diminuait d'une quantité qui allait jusqu'au 40e de sa valeur. La variation était très rapide, et cessait dès qu'un écran interceptait les rayons solaires.

Ce phénomène n'est pas dû, comme on pourrait le penser, à une élévation de température, car l'immersion de la pile dans l'eau à 50° ne produit pas d'effet bien sensible. Cette explication serait, à notre avis, tout à fait insuffisante, si elle n'était complétée par l'observation suivante.

Un verre rouge, qui laissait passer la moitié de la radiation calorifique solaire, produisait l'effet d'un écran opaque sur la pile. Par contre, une cuve contenant une solution de bleu céleste, ne laissant passer que le septième de la radiation calorifique, transmettait encore le cinquième des rayons efficaces. C'est donc aux rayons les plus réfrangibles qu'il y a lieu de rapporter la production du phénomène.

En concentrant, à l'aide d'une lentille, les rayons solaires sur les différentes parties de la pile, M. Pellat a reconnu que le contact cuivre altéré et sulfate de cuivre est le seul sensible à la lumière.

Dans le cas ci-dessus indiqué, le cuivre devient *moins positif*. Mais on peut obtenir un résultat tout contraire en mettant dans une solution de sulfate un fil de cuivre oxydé à la flamme d'un bec Bunsen, et en complétant la pile par un fil de cuivre non oxydé : l'insolation rend alors le cuivre oxydé *plus positif*.

Nous n'avons pas besoin de dire que toutes les mesures de force électro-motrice ont été prises avec le plus grand soin. Il ne saurait donc rester le moindre doute au sujet de l'action de la lumière sur les piles Daniell : c'est un fait dont il faudra tenir compte. — Ph. Delahaye.

— *Pile thermo-électrique.* — M. Clamond vient d'imaginer une nouvelle pile thermo-électrique pour la production de la lumière électrique à bon marché. Avec une dépense de 9 kilogr. et demi de coke à l'heure, on pourrait obtenir un courant suffisant pour alimenter quatre lampes éclairant autant chacune que 25 lampes Carcel. Le principe des piles thermo-électrique inventés en 1821 par Seebeck est bien connu. Supposez que l'on soude en zigzag une série de lames métalliques alternativement en cuivre et en bismuth; si l'on vient à réunir par un fil conducteur les deux

Digitized by Google

éléments de la ligne brisée ainsi construite, et que l'on chauffe toutes les soudures qui sont d'un même côté de cette ligne, on constatera la production du courant électrique. M. Clamond se sert pour sa pile, 1° d'un alliage de cuivre et d'antimoine, 2° de fer étamé. En résumé, son appareil peut être assimilé à un calorifère chauffé à un foyer ordinaire dans lequel est brûlé un combustible quelconque, et dont les parois transforment la chaleur en électricité. Une de ces piles nouvelles donne la force électro-motrice équivalente à celle de 121 couples Bunsen fraîchement montés.

PHYSIQUE ET PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

—

Recherches faites avec l'audiomètres de Hughes,

par Benjamin Ward Richardson.

Le professeur Hughes m'ayant fait l'honneur de m'expliquer l'instrument qu'il a inventé pour mesurer chez chaque individu la faculté perceptive du son, et m'ayant gracieusement gratifié d'un modèle de cette invention, qui m'a permis d'en apprécier la haute utilité pour des recherches physiologiques aussi bien que pour des usages vulgaires, j'ai pu déjà m'en servir pour de nombreuses expériences dont j'espose ici quelques résultats.

L'instrument comprend d'abord deux éléments de la pile de Leclanché, une nouvelle clef microphonique simple en connexion avec ces éléments, ainsi qu'avec deux fils primaires, de positions fixes : il comprend en outre un fil secondaire, ou d'induction, attaché par ses terminaux à un téléphone. Ce fil d'induction est mobile le long d'une barre placée entre les deux fils primaires, et la barre est divisée en 200 parties égales, qui représenteront les degrés des facultés individuelles perceptives du son. Le fil fixe du côté droit a une longueur totale de 6 mètres, et celui du côté gauche une longueur de 100 mètres.

Dans les divers emplois de l'instrument, on a trouvé qu'un seul élément de Leclanché suffisait pour les cas les plus ordinaires, mais qu'il en fallait deux lorsque la personne soumise à l'expérience n'entendait que les sons les plus forts. Le professeur Hughes a donné la préférence au système de Leclanché, en raison d'une

Digitized by Google

plus grande certitude d'obtenir des courants ayant la force nécessaire pour l'objet qu'il avait en vue. Dans le fonctionnement de l'instrument, le fil d'induction se meut le long de la barre graduée, tantôt s'éloignant du plus grand des deux fils primaires, tantôt s'en rapprochant, et les degrés ou unités de son se lisent sur l'échelle, le son étant produit par le mouvement de la clef microphonique entre la pile et les fils primaires.

La personne sur laquelle doivent se faire les observations doit être commodément assise, sans se préoccuper du travail de l'observateur, particulièrement lorsqu'il met en mouvement la clef microphonique. Pour l'obtention de bons résultats, la chambre où l'on opère doit être vaste et parfaitement exempte de toute cause de bruit, intérieure ou extérieure, même des bruits les plus faibles, tels que le tic tac d'une montre, les vibrations des vitres d'une fenêtre, ou le bruissement de la flamme d'un bec de gaz. La personne assise doit avoir l'esprit calme, et fermer l'oreille qui n'est pas appliquée au téléphone, tandis que de l'autre elle s'efforce de saisir les sons qui lui arrivent, et concentre sur cet objet toute son attention. Les moindres excitations peuvent devenir des causes d'erreur dans les cas qui exigent des mesures plus délicates.

On peut dire que l'instrument fournit un moyen très satisfaisant d'apprécier la faculté auditive de toute personne capable de définir un son. Le son correspondant à 200,— le maximun de l'échelle,— est perceptible pour toute personne qui n'est pas absolument sourde; et le zéro de l'échelle marque, sinon un silence absolu, du moins l'absence de tout son provenant de l'instrument ou transmis par le téléphone.

Une des particularités les plus remarquables qu'enseigne la pratique de l'audiomètre, c'est la soudaineté des extensions de son pour la personne qui écoute, l'extension correspondant souvent à un intervalle de 2°. Cette remarque, qui fut faite pour la première fois par M. Hughes, et qui se vérifie indistinctement sur les personnes douées d'une grande sensibilité auditive et celles qui en sont privées, a été maintefois confirmée par mes propres observations. J'ai constaté pareillement que, dans les cas où l'expérience était favorisée par un silence absolu du dehors et des objets environnants, la distance sur l'échelle entre le point d'une audition distincte et celui de l'extinction du son n'était pas de plus de 2°.

On remarque aussi que le meilleur moyen de continuer à percevoir un son, à mesure que son intensité diminue, est d'éviter, dans cette diminution, les solutions de continuité. Une soudaine

Digitized by Google

interruption dans l'intensité du son peut le faire disparaître complètement avant le point qu'il aurait pu atteindre par une diminution graduelle. Si, par exemple, le son est faiblement entendu à 15°, et qu'on fasse marcher lentement le fil d'induction de 15° à 5°, l'auditeur pourra le percevoir encore sensiblement à ce dernier point; tandis que, si le fil franchissait brusquement le même intervalle, le son, pour le même auditeur, deviendrait probablement tout à fait inaudible. M. Maitland Tate, qui a été frappé de ce fait, l'a trouvé analogue à celui qu'on observe pour le sens de la vue. Lorsqu'on s'efforce de distinguer un objet éloigné et d'une assez grande longueur, en le suivant des yeux à partir de son extrémité la plus visible, s'il ne se rencontre dans ce parcours aucune interruption brusque, on peut continuer à le suivre jusqu'à l'extrémité la moins visible; mais, s'il se produit une semblable interruption, tout ce qui reste à découvrir de l'objet échappe à la vision.

En thèse générale, on peut dire que, dans chaque individu, l'oreille la plus habile à saisir les sons est celle qui est située du même côté que la main la plus habile; c'est donc généralement l'oreille droite. Cette règle n'est cependant pas sans exception, et, si elle se vérifie dans un grand nombre de cas, c'est peut-être parce que l'oreille correspondant à la main qui travaille le plus est aussi celle qui est la plus exercée.

Un fait d'un intérêt purement physiologique est particulièrement à noter : si la personne observée, c'est-à-dire celle qui s'est soumise à l'expérimentation, fait une forte aspiration pour remplir d'air ses poumons, et qu'elle y retienne pendant un instant cet air emprisonné, sa capacité auditive s'en trouve plus ou moins augmentée pendant la durée de cet instant. C'est ainsi que M. Maitland Tate, qui habituellement ne perçoit le son que jusqu'à 8°, devient capable de l'entendre pendant quelques secondes jusqu'à 5°. Une autre personne, dans les mêmes circonstances, voit son pouvoir auditif porté de 100° à 80°. Toutefois les deux conditions qui ont été spécifiées sont également nécessaires pour la production du fait: sans la forte aspiration préalable, il serait inutile de retenir son haleine.

L'instrument peut servir aussi à mettre en évidence certaines anomalies dans les phénomènes d'audition : quand ces anomalies sont dues seulement à la faiblesse de l'organe, sans lésions organiques, on y pourvoit en fortifiant l'organe par des exercices méthodiques. C'est ainsi qu'un jeune homme qui depuis sept années souffrait d'une destructiou partielle de l'oreille droite ne pouvait,

Digitized by Google

par cette oreille, percevoir que très faiblement et vaguement les sons compris dans l'intervalle de 130° à 107°. Je parvins à rétablir l'état normal dans ses perceptions auditives, en lui faisant exercer successivement la faculté de percevoir chacun des sons compris dans cet intervalle, en commençant par celui qui était le plus faible.

— *Sur la grandeur des molécules*, par N.-D.-C. Hodges. — On sait que la masse d'un centimètre cube d'eau, à zéro, doit dépenser, pour se convertir en vapeur à 100°, une quantité d'énergie équivalente à 636,7 unités de chaleur. Je considérerai cette conversion de l'eau liquide en vapeur comme une explosion ayant pour effet de diviser l'eau en un grand nombre de petites parties dont la surface totale sera plus grande que la surface primitive de l'eau. Pour augmenter d'un centimètre carré la surface d'une mare d'eau, il faut un travail de 0,000825 de milligramme. Si l'on désigne par N le nombre des parties, la somme de toutes leurs surfaces, supposées sphériques, sera $4\pi r^2 N$, le rayon de chacune étant représenté par r; et la somme de tous leurs volumes sera : $\frac{4}{3}\pi r^3 N$. Cela posé, suivant la théorie kinétique des gaz, cette somme de volumes doit être environ $\frac{1}{3000}$ du volume total de la vapeur, et l'on sait que le volume de la vapeur est 1752 fois le volume de l'eau liquide; il sera donc de 1752 centimètres cubes.

En vertu de ces données et de ces hypothèses, on a pour la détermination des quantités N et r les deux équations :

$$\frac{4}{3}\pi r^3 N = \frac{1752}{3000},$$

$$4\pi r^2 N \times 0{,}000825 = 686{,}7423.$$

L'unité de chaleur est supposée équivalente à 423 milligrammes.

En résolvant ces équations, on trouve : $r = 0{,}000.000.005$ de centimètre, valeur de même ordre que celles qui ont été trouvées par Thomson, Maxwell et d'autres,

Pour l'autre inconnue, on obtient $N = 9$ sextillions. Tel serait donc le nombre des molécules contenues dans un centimètre cube d'eau à zéro. En divisant par 1752, on trouve le nombre qui en est contenu dans un centimètre cube de vapeur, et l'on obtient de 5 à 6 quintillions.

Digitized by Google

Autour de chaque corps, il y a une atmosphère de gaz plus ou moins condensés. A la surface du platine, ces gaz doivent être condensés à un degré très voisin de l'état liquide, comme le démontre le pouvoir que possède le platine de rapprocher assez les atomes d'hydrogène et d'oxygène pour déterminer leur combinaison. Aux températures ordinaires, ces vapeurs ont une tendance à reprendre leur état d'expansion, ce qu'elles font effectivement en partie, si la surface éprouve une réduction. Ces atmosphères condensées fournissent une explication de tous les phénomènes qui dépendent des tensions superficielles. L'énergie dans l'unité de surface doit être équivalente à la quantité de travail nécessaire pour liquéfier une quantité de vapeur capable de couvrir la surface d'une couche liquide de l'épaisseur de quelques molécules. L'attraction moléculaire semble être très faible dans les gaz, où généralement la distance qui sépare les molécules est égale à 10 ou 15 fois leur diamètre. On peut se faire une idée de la quantité de travail qu'exige la compression d'un gramme d'oxygène poussée jusqu'à la liquéfaction du gaz, en considérant qu'il se produit 34462 unités de chaleur dans l'union d'un gramme d'hydrogène avec huit grammes d'oxygène. Il est d'ailleurs indifférent que la condensation s'opère par action chimique ou par compression mécanique du gaz dans un cylindre.

L'énergie superficielle du platine a pour valeur 169,4 milligrammes par mètre carré, ou 0,01694 par centimètre carré, celle-ci étant équivalente à la fraction 0,00004 d'une unité de chaleur. En conséquence, la proportion

$$\frac{9}{34462} = \frac{x}{0,00004}$$

donne le poids de l'eau condensée sur un centimètre carré de la surface du corps solide, ou son volume en fraction du centimètre cube. On trouve $x = 0,00000001$, résultat qui s'accorde avec le précédent.

PHYSIQUE VÉGÉTALE.

—

Influence de l'électricité atmosphérique sur la croissance, la floraison et la fructification des plantes, par M. Ch. Naudin.

L'Académie n'a sans doute pas oublié l'intéressante communi-

Digitized by Google

cation qu'elle a reçue, dans sa séance du 9 décembre 1878, de M. Grandeau, directeur de la station agronomique de Nancy, au sujet de l'influence exercée sur les plantes par l'électricité atmosphérique. Plusieurs expériences faites sur le tabac et le maïs, en 1877 et 1878, les unes à Nancy par M. Grandeau lui-même, les autres à Mettray (Indre-et-Loire) par M. Leclerc, directeur du laboratoire de la Société des agriculteurs de France, ont amené ces deux habiles expérimentateurs à déclarer que l'électricité atmosphérique agit d'une manière prépondérante sur la floraison et la fructification des plantes, et que ces deux phases de la vie végétale sont retardées et appauvries quand les plantes sont soustraites à son influence par des cages de fer ou de bois, des arbres, des constructions et autres corps capables de soutirer l'électricité de l'atmosphère. Je suis loin de vouloir contredire à leurs conclusions en ce qui concerne le tabac et le maïs; mais, ayant répété leur expérience sur d'autres plantes et sous un climat très différent de ceux de Nancy et de Mettray, et les résultats qui se sont produits étant à peu près exactement le contre-pied de ceux qu'ont obtenus MM. Grandeau et Leclerc, je me vois fondé à regarder leurs déclarations comme trop générales, et à penser qu'il en est de l'électricité atmosphérique, dans ses rapports avec les plantes, comme de la chaleur, de la lumière et des autres agents de la végétation, tous nécessaires sans doute, mais vis-à-vis desquels les plantes se conduisent très différemment suivant la diversité de leurs espèces.

C'est à Antibes, dans le vaste jardin botanique fondé par feu Thuret, actuellement propriété de l'État, qu'a été faite l'expérience dont je demande à l'Académie la permission de l'entretenir. Conformément aux indications de M. Grandeau, j'ai fait construire une cage de fer sous laquelle des plantes devaient être cultivées. Cette cage, de forme quadrangulaire, haute de un mètre, et solidement fixée sur le sol par quatre crampons, couvre une superficie de terrain de 51^{dm}, soit un peu plus d'un demi-mètre, espace très suffisant pour y loger des plantes herbacées de dimension moyenne. Elle est formée de quatre tringles de fer de $0^{m},012$ d'épaisseur, reliées entre elles, à la base et au sommet de la cage, par des traverses de même grosseur. Ces quatre tringles, prolongées de $0^{m},12$ au-dessus du sommet de la cage, et aiguisées en pointe, y figurent comme autant de petits paratonnerres. Enfin cette cage est revêtue d'un réseau de fil de fer dont les mailles, en losange, ont $0^{m},09$ dans le sens de leur longueur et seulement $0^{m},054$ dans

Digitized by Google

le sens de leur largeur. Ce réseau est beaucoup plus serré que celui qui couvrait la cage dont s'est servi M. Grandeau (ses mailles avaient $0^m,10$ en tous sens), et par conséquent il intercepte plus de lumière; mais cette diminution de l'éclairage solaire doit être considérée ici comme tout à fait insignifiante. C'est le 25 mai que l'expérience a été commencée.

On a choisi pour la faire un endroit très découvert et n'ayant à proximité ni grands arbres, ni hautes constructions, conditions qui se trouvaient réalisées dans un grand jardin potager annexe de l'établissement. Sur une planche de ce potager, ensemencée de haricots nains quinze jours auparavant, on plaça la cage, ne conservant au-dessous qu'une seule touffe de haricots; en même temps, on y planta une laitue et un jeune pied de tomate qui était à sa troisième feuille, et sur le reste de l'espace vacant on sema deux graines d'une variété précoce de cotonnier herbacé. Sur la même planche, à 7^m de la cage, un espace exactement égal à celui qu'elle recouvrait fut débarrassé des haricots, à l'exception d'une seule touffe, de même âge et au même degré d'avancement que celle de la cage, et sur l'espace devenu libre on planta une laitue et un pied de tomate, aussi égaux de taille et de vigueur aux précédents qu'on put les choisir dans un nombreux semis de ces plantes. On y sema aussi deux graines de la même race de cotonnier. J'ai à peine besoin d'ajouter que le sol de la planche est parfaitement homogène dans toute son étendue et que toutes les parties en sont également exposées à la lumière du soleil, à la rosée et à la pluie. Les deux lots qu'il s'agissait de comparer étaient donc dans des conditions d'égalité aussi parfaites qu'on pouvait le désirer, avec cette seule différence que l'un d'eux était à l'air libre et l'autre emprisonné sous une cage métallique. Pour ne rien déranger à cette égalité, on ne donna aucun arrosage aux plantes.

Pendant une quinzaine de jours, aucune différence sensible ne se manifesta entre les deux lots; mais, à partir du milieu de juin, on crut remarquer que les plantes de la cage devenaient plus fortes que celles du lot à l'air libre. Ce n'était point une illusion, car cette supériorité s'accusa de plus en plus à mesure que la végétation fit des progrès. Les plantes, toutefois, marchèrent du même pas des deux côtés, en ce sens que les floraisons furent absolument contemporaines pour celles de même espèce; et il en fut de même pour la formation et la maturation des fruits. Mais s'il y a eu similitude d'époque pour les phases successives de la végétation dans les deux lots, il en a été autrement de la quantite de matière végé-

Digitized by Google

tale produite dans un même temps et sur une même étendue de terrain, et cette différence, ainsi qu'on va le voir, a été entièrement en faveur du lot enfermé sous la cage.

Le 29 juillet, les haricots étant suffisamment mûrs, les deux touffes furent enlevées avec leurs racines et leurs feuilles, qui étaient déjà presque toutes desséchées. L'une des deux, celle qui était restée à l'air libre, se composait de sept plantes ; l'autre, celle de la cage, n'en contenait que cinq ; malgré cela, elle a fourni plus d'herbe et plus de graines que la touffe à l'air libre. Le tableau suivant montre dans quelle proportion :

	Touffe de haricots à l'air libre (sept plantes).	Touffe de haricots sous la cage (cinq plantes).
Poids total de la touffe, racines, tiges, feuilles et fruits.	142gr	167gr
Nombre de gousses produites par la touffe. . . .	61	65
Poids des gousses seules.	99gr	112gr
Poids des grains de la touffe, retirés des gousses.	72gr	79gr
Nombre total des grains produits par la touffe. . .	238	244
Nombre moyen des grains paroduits par chaque plante de la touffe.	34	48,8

Le produit moyen de chacun des cinq pieds de haricots de la cage a été, comme on le voit, très supérieur à celui de chacun des sept pieds du lot à l'air libre ; et, s'il était permis de conclure d'une seule expérience, il faudrait en inférer qu'il y a avantage pour les haricots à être soustraits aux effluves électriques de l'atmosphère.

Le 8 août, les deux laitues ayant depuis longtemps cessé de croître et leurs graines étant les unes mûres, les autres sur le point de mûrir, furent coupées au ras du sol. Celle de la cage dépassait l'autre de quelques centimètres, et ses dernières ramifications, que terminaient de nombreux capitules, traversaient le réseau métallique du sommet de la cage. Sa tige était sensiblement plus grosse que celle de la laitue à l'air libre, et l'espèce d'ombelle formée par sa large inflorescence était de même plus richement ramifiée et plus ample. Ces deux laitues, mesurées et pesées avec toutes leurs feuilles, ont fourni les chiffres suivants :

	Laitue à l'air libre.	Laitue sous la cage.
Hauteur moyenne au-dessus du sol des dernières ramifications	1m	1m,20
Poids de la plante, tige, feuilles et capitules compris.	337gr	427gr

Digitized by Google

Ici donc, aussi bien que dans le cas précédent, et malgré la simultanéité des phases de la végétation, l'avantage demeure à la plante soustraite à l'électricité atmosphérique. L'expérience suivante est plus décisive encore.

Le 14 août, on a procédé à l'examen des deux tomates, dont les fruits, formés successivement, étaient de toutes les grosseurs et à tous les degrés d'avancement; mais, sur les deux plantes, les fruits formés en premier lieu étaient arrivés à maturité. Même avant le mesurage, il était facile de voir que la plante de la cage l'emportait considérablement sur l'autre, par le développement de ses parties herbacées et par le nombre de ses fruits. Toutes deux, coupées au ras du sol, ont donné les mesures indiquées dans le tableau suivant :

	Tomate à l'air libre.	Tomate sous la cage.
Longueur de la tige principale.	$0^m,80$	$1^m,0$
Poids total de la plante coupée au niveau du sol, les fruits compris.	$2^{kg}.072$	$3^{kg},754$
Nombre de fruits mûrs et de fruits verts de toutes grosseurs.	37	83
Poids de la totalité des fruits détachés de la plante.	$1^{kg},80$	$2^{kg},162$

A part le nombre, les fruits des deux plantes se ressemblent exactement; ils ont la même grosseur quand ils sont de même âge, et tous sont également pourvus de graines, entre lesquelles on ne peut signaler aucune différence.

Les graines de cotonnier semées dans les deux lots n'ont donné, de part et d'autre, que des plantes chétives, suite inévitable de la sécheresse de l'été et du défaut d'arrosage. Mais, si débiles qu'elles aient été, elles semblent encore témoigner, sous leur taille rabougrie, en faveur de la soustraction de l'électricité atmosphérique.

Au 7 septembre, celles qui ont été laissées à l'air libre ont, l'une, $0^m,17$ de hauteur, avec trois boutons de fleurs et une capsule de la grosseur d'une noisette, l'autre $0^m,12$, sans boutons ni capsules. Celles de la cage, manifestement un peu plus fortes, ont, l'une $0^m,20$ de hauteur, avec deux petites capsules de la grosseur d'un pois, l'autre $0^m,15$, avec trois boutons de fleurs et une capsule de la grosseur d'une noisette. Quoique cette dernière expérience soit peu significative, elle permet cependant de supposer que, dans de meilleures conditions de culture, les différences entre les cotonniers de la cage et les cotonniers à l'air libre se seraient mieux accusées.

Digitized by Google

La fâcheuse influence que, suivant la théorie du savant directeur de la station agronomique de Nancy, les arbres exerceraient sur les plantes de leur voisinage, par soustraction de l'électricité atmosphérique, me paraît aussi n'être qu'un cas particulier. Il est d'ailleurs facile ici d'attribuer à cette soustraction ce qui n'est que le résultat de l'ombre projetée par les arbres, et surtout de l'épuisement ou de la dessiccation du sol par leurs racines, qui s'étendent souvent fort loin. Quoi qu'il en soit, il y a beaucoup de plantes qui recherchent le voisinage des arbres et même qui ne viennent bien que sous leur ombre, et celles-là, vraisemblablement, doivent s'accommoder d'une diminution de l'électricité atmosphérique. Ce qui m'amène à faire cette réflexion, c'est le fait suivant, que beaucoup de personnes ont remarqué comme moi : il existe, à la villa Thuret, plusieurs pelouses gazonnées, d'une certaine étendue, toutes entourées d'arbres (pins, sapins, cyprès, etc.), dont un bon nombre sont adultes et d'assez haute taille. Ces pelouses, outre leur nappe de gazon, contiennent des milliers d'anémones (Anemone pavonima, A. cyanea, A. stellata), les unes de race pure, les autres hybrides, dont les fleurs, unicolores ou diversement maculées, offrent toutes les nuances du rouge, du rose, du pourpre, du blanc et du bleu. L'aspect en est saisissant au moment de la floraison, dans les mois de mars et d'avril, plus tôt ou plus tard, suivant la température printanière. Toutefois, ces floraisons ne sont pas entièrement contemporaines; elles commencent au voisinage des arbres, pour gagner insensiblement le milieu des pelouses, et la différence de temps entre ces deux extrêmes est de douze à quinze jours. J'ajoute ceci, que les anémones les plus rapprochées des arbres, outre leur précocité relative, sont généralement plus fortes, plus hautes et à corolles plus larges, sinon plus vivement colorées, que celles du milieu des pelouses, qui se trouvent en lieu tout à fait découvert.

Des observations que je viens de rapporter, je ne veux tirer d'autre conclusion que celle-ci : la question de l'influence de l'électricité atmosphérique sur les plantes est complexe et loin encore d'être résolue. Cette influence, selon toute probabilité, est modifiée d'abord par l'essence même des espèces, qui doivent se comporter vis-à-vis des autres agents de la végétation de manières très diverses, et qui est ensuite modifiée par le climat, la saison, la température, le degré de lumière, le temps sec ou humide, peut-être aussi par la structure géologique ou la composition minéralogique du sol, dont les couches, superficielles ou profondes, peuvent n'être pas

Digitized by Google

également conductrices de l'électricité. Il est possible enfin que toutes les espèces d'arbres ne soutirent pas au même degré les effluves électriques de l'atmosphère, et c'est ce dont il faudrait encore s'assurer. Jusqu'à ce que ces conditions multiples et si obscures du problème qui nous occupe soient suffisamment connues, on devra tenir pour prématurée toute conclusion qui s'appliquerait à l'universalité ou même seulement à la généralité du règne végétal.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

Académie impériale des sciences de Vienne. (Juillet 1879.)

Mathématiques, Astronomie et Mécanique.—1). *Comète.*—L'Académie a reçu, le 21 juin, le télégramme suivant, expédié de Washington par l'Institution Smithsonienne : « Washington, 20 juin.—Louis Swift a découvert, il y a quatre jours, une comète à Rochester (New-York) ; mouvement constaté ce matin à une heure : ascension droite environ 2 h. 30 m., déclinaison nord 58°, mouvement vers le nord un peu au delà d'un degré ; brillante, queue courte. » Cette dépêche ayant été communiquée par l'Académie à plusieurs observatoires, la comète a été retrouvée à Strasbourg dans la nuit du 21 au 22 juin, puis observée à Vienne, Pola, Leipzig, Milan, Kremsmünster et Washington, du 21 au 26 juin. Les deux observations de Vienne (23 juin), combinées avec celles de Strasbourg et de Milan (21 et 24 juin), ont servi à M. le docteur J. Holletschek à calculer les éléments de cette comète et son éphéméride du 30 juin au 1er août 1879. Ces éléments sont :

$$T = 1879.\ \text{Avril } 25.8508, \text{ temps moyen de Berlin.}$$

$$\left.\begin{aligned} \pi &= 24^\circ\ 56'\ 16'' \\ \Omega &= 40^\circ\ 27'\ 54'' \\ i &= 106^\circ\ 0\ \ 43'' \end{aligned}\right\} \text{Équinoxe moyen } 1879.0$$

$$\log. \sqrt{} = 9.83135.$$

$$\text{Lieu moyen (B — R) : } d\lambda \cos.\beta = -8''$$

$$d\beta = \quad +13.$$

Selon l'éphéméride, d varie du 30 juin au 1er août de 2 h. 52 m. 21 s. à 15 h. 17 m. 55 s., δ de $+73^\circ\ 52'3$ à $+74^\circ\ 36'5$, *log.* Δ de 0.2184 à 0.2739, *log.* r. de 0.1528 à 2.755, l'intensité lumineuse

Digitized by Google

(celle du 21 juin prise pour unité) de 0.82 à 0.36. La comète a donc passé son périhélie, et son intensité lumineuse diminue de telle sorte qu'elle deviendra probablement invisible vers la fin de juillet. (Séance du 3 juillet 1879.)

2). *Mémoires présentés à la classe :* — A). *Sections coniques* des courbes du 4e ordre, par M. Ad. Ameseder.

B). *Courbes rationnelles* du 4e ordre, par M. Ch. Bobek.

C). *Hyperboloïde* orthogonal, par M. Fr. Ruth.

D). *Fractions continues*, par le professeur L. Gegenbauer. (Séance du 3 juillet 1879.)

Zoologie et Anatomie comparée. — 1). *Ichtylogie.* — M. le docteur Fr. Steindachner caractérise cinq espèces nouvelles de Poissons provenant du Cauca, l'affluent le plus considérable de la rivière Sainte-Madeleine (Amérique du Sud). Ces espèces appartiennent aux genres *Pimélode, Chétostome* et *Brycon.* Les deux genres nouveaux proposés par le savant ichtyologiste de Vienne sont :

1° *Typlogobius :* Peau assez épaisse et flasque, sans écailles ; première dorsale réduite à deux faibles rayons (comme celle du genre *Crystallogobius*) ; yeux très petits et recouverts par la peau de la tête ; plusieurs rangées de dents maxillaires.

2° *Adegolobius :* Sans première dorsale ; corps sans écailles ; tête déprimée ; ventrales comme celles des *Gobius,* mais très petites ; plusieurs rangées de dents maxillaires pointues.

Les genres *Triænophorichthys* et *Triænopogon* Blkr doivent être réunis au genre *Tridentiger.* (Séance du 17 juillet 1879.)

2). *Ouvrages présentés à la classe :* — A). *Zootomie* de toutes les classes d'animaux, livraisons 1 à 13, par M. le prof. C.-B. Brühl.

B). Sur le *Cerveau* des Vertébrés, par le même. (Séance du 3 juillet 1879.)

Botanique et Physiologie végétale. — 1). *Structure du bois des Ébénacées.* — Les observations de M. H. Molisch peuvent se résumer ainsi :

a). La structure histologique du bois de toutes les Ébénacées soumises à l'examen, offre un accord complet. Cette identité de structure se retrouve également dans le bois de plusieurs autres familles végétales, rapprochées de celles des Ébénacées, telles que les Styracées, les Sapotacées, les Ternströmiacées, les Anonacées et les Olacinées.

b). Les noyaux de tous les véritables bois d'ébène sont entièrement remplis de corpuscules généralement de couleur foncée. Leur mode d'évolution nous enseigne que ces éléments renferment

Digitized by Google

une substance gommeuse à l'état de liber naissant. Cette gomme se montre dans le système trachéal, et donne naissance aux couches internes des parois des cellules. Plus tard, lorsque, durant la formation du noyau ligneux, une décomposition lente se manifeste, la gomme devient une substance de la nature de l'humus. Les corpuscules en question sont donc le résultat de l'humification de la gomme remplissant les éléments du liber naissant. Ce procédé chimique, joint à la structure anatomique, est la cause des propriétés physiques qui distinguent éminemment les bois d'ébène.

c). L'ébène (*Diospyrss Ebenus* Retz) renferme 3,9 pour 100 de substances minérales, dont 90 pour 100 de chaux carbonatée.

d). La chaux carbonatée cristalline, et montrant parfois sur sa section transversale des couches concentriques, remplit de longs espaces dans les vaisseaux de l'Anona lævigata. Ceux du *Sideroxylon cinereum* Lam. renferment nombre de thylles étroitement agglomérés, chacun d'eux renfermant un grand cristal de chaux oxalatée. Les bois de toutes les Ébénacées, et celui de tous les végétaux qui s'en rapprochent, renferment du parenchyme et des cellules de rayon, médullaires conjuguées. Ces éléments se trouvent donc plus fréquemment conjugués que ne l'a supposé M. Sanio, auquel on doit la connaissance de ces rapports morphologiques. — M. H. Molisch. (Séance du 10 juillet 1879.)

2). *Évolution des Fougères.* — Une série d'expériences et d'essais de culture prouvent que les archégonies, de même que les rhipoïdes, prennent toujours leur origine sur la face du prothallium exposé à l'ombre, que cette face soit tournée vers le zénith ou vers le sol. La dorsi-ventralité des prothalliums est donc un effet de la lumière, et, tant que dure la croissance du prothallium, la diversité de la distribution de la lumière peut provoquer un renversement des faces du talus.

L'embryon des *Cératoptéris* se rattache complètement par son mode d'évolution à toutes les autres Fougères, et spécialement à celles du genre *Marsilia.*

Une série d'expériences constate que le point de l'embryon sur lequel s'ébauchent les organes, n'est déterminé ni par la gravitation, ni par toute autre force extérieure, et dépend uniquement de la position de l'embryon au sein des archégonies. — M. le professeur H. Leitgeb. (Séance du 13 juillet 1879.)

3). *Mémoires présentés à la classe :* — Hépatiques de la famille des *Anthocératées*, par M. le professeur Leitgeb. (Séance du 17 juillet 1879.)

Digitized by Google

Physique. — *Force électro-motrice dans les jets d'eau libres*, par M. Elster. — Pour mesurer la force électro-motrice dans un jet libre vertical, on place deux électrodes formées d'un tube de verre plein d'eau muni d'un fil de platine, l'une à une petite distance du tube d'écoulement, l'autre environ à 100^{mm} plus bas, et on a soin, après chaque expérience, de plonger ces électrodes dans l'eau et de déterminer leur état électrique pour faire les corrections. Les expériences faites avec l'eau des conduites de la ville ont toutes donné des résultats négatifs. Le frottement du liquide sur lui-même ne produit donc aucune trace d'électricité, contrairement aux assertions d'Edlund.

Si au contraire on fait arriver ce jet sur une plaque isolante, et qu'on réunisse aux cadrants d'un électromètre deux électrodes placés en différents points de la nappe liquide, on trouve toujours entre ces points une différence de potentiel.

Avec une plaque de verre et l'une des électrodes au point où le jet arrive sur la plaque, la force électro-motrice atteint $\frac{1}{3}$ D et reste sensiblement constante, quelle que soit la position de l'autre électrode. Mais elle est nulle si on compare deux points quelconques dans la nappe liquide autres que le point d'arrivée du jet sur la plaque; cette partie est donc seule électrisée. La force électro-motrice diminue avec l'inclinaison de la plaque sur l'axe du jet liquide; elle est proportionnelle au carré de la vitesse des gouttes, pourvu que la surface reste identique: le courant résulte donc d'une transformation de la force vive des gouttes d'eau. Malgré la différence de forme que prennent les nappes sur des plaques de nature diverse, la largeur de la partie frottée à l'entrée du jet est sensiblement la même pour toutes; l'intensité du courant varie avec l'état de la surface et la nature des plaques, on trouve :

Marbre	0, 0	Cire	66,93
Soie	10,66	Verre	70,40
Agate	40,90	Porcelaine	73,04
Mica	41,84	Gomme laque	102,38
Caoutchouc	46,87		

L'intensité ne change pas sensiblement lorsque, sur une plaque de spath, on dirige le courant d'eau parallèlement ou perpendiculairement à l'axe principal.

En résnmé, les courants observés dans les tubes capillaires sont

Digitized by Google

dus au frottement du liquide contre les parois, et sont identiques aux courants de frottement signalés par Zollner dans les machines électriques.

— *Spectres d'émission des composés haoïdes du mercure*, par M. B. Peirce.—On fait passer l'étincelle dans des tubes de Geissler contenant une petite quantité du sel, on chauffe progressivement, on observe d'abord le spectre de l'air, puis des raies caractéristiques du sel, puis enfin le spectre du mercure. Les chlorures donnent la même bande entre l'orangé et le vert : longueur d'onde moyenne $\lambda = 443$, ce qui semble indiquer une dissociation du chlorure $HgCl^2$ en $HgCl + Cl$.

Le bromure donne une bande $\lambda = 500$, l'iodure $\lambda = 558$. La raie du bromure est sensiblement à égale distance de celles du chlorure et de l'iodure.

— *Influence de l'intensité du son sur la vitesse de propagation*, par M. H. Kayser. — L'auteur a mesuré la distance entre deux points dans le même état de vibration d'un tuyau employé comme résonnateur devant un diapason électrique. Ce tuyau communique par la partie inférieure, d'un côté avec un siphon plongeant dans un vase plein d'eau, de l'autre avec un tube vertical mobile également plein d'eau ; en faisant varier convenablement la position de ces vases, on peut amener le niveau de l'eau à une hauteur quelconque, et on réalise un tuyau à fond mobile. Au bord de l'orifice supérieur est fixée une petite lorgnette de mica dont la pointe se déplace devant une règle graduée ; les vibrations de l'air se transmettent à cette lorgnette, et éclaire un de ses points; on l'observe avec un microscope porté par un diapason, et on obtient l'une des figures de Lissajous. Il suffit de faire varier le miroir de l'eau de façon à reproduire la même figure et de mesurer le déplacement pour obtenir la demi-longueur d'onde.

L'intensité du son est mesurée par l'amplitude des vibrations de la lorgnette ; on le fait varier en augmentant ou diminuant le nombre des éléments de pile ou la distance du diapason au résonnateur.

Trois séries d'expériences, dans lesquelles les amplitudes étaient $2^m,5$, 1^m, $0^m,3$, ont donné, toutes corrections faites de température, d'humidité, etc.

$328^m,832$ $329^m,314$ $329^m,113$; moyenne $329^m,086$.

Digitized by Google

Ces nombres sont sensiblement égaux, et cependant l'intensité a varié dans le rapport de 1 à 70. Pour augmenter encore davantage l'intensité, on a appliqué la méthode de Kundt : avec les diapasons les plus forts possible, on trouve 329^{m},028.

On déduit de ces nombres, par la formule de Kercheff, 332^{m},5 pour la vitesse du son dans l'air libre; cette vitesse est indépendante de l'intensité du son. La différence entre ces résultats et ceux de Regnault est due à ce qu'il avait observé la propagation des ondes produites par des explosions, tandis que, dans les expériences précédentes, on a étudié exclusivement les sons musicaux.

—*Électrolyse de l'eau*, par M. Flaner.—Lorsqu'on fait passer dans un électrolyte un courant dont on fait varier l'intensité, le courant de polarisation est toujours égal au courant primaire, jusqu'au moment où commence la décomposition permanente du corps; à partir de là, le courant de polarisation conserve une intensité constante. Ainsi, avec une pile thermo-électrique de Noé et des baguettes de Wellenstein terminées par des fils de platine très fins, qui permettent de constater le dégagement des premières bulles de gaz, on trouve, au moment où la décomposition commence :

(1 Daniell = 1).

	Courant primaire.	Cour. de polarisation.	Différ.
Eau distillée.	2,31	2,03	0,28
id.	2,29	2,03	0,26
Eau additionnée d'une trace d'acide.	1,89	1,80	0,09

et l'intensité du courant de polarisation reste constante, quelle que soit l'intensité du courant primaire.

On peut vérifier ces résultats en combinant des voltamètres avec un nombre variable d'éléments Daniell.

1 Daniell.	1 voltamètre.	rien.
2 —	1 —	décomposition.
3 —	2 —	rien.
5 —	3 —	décomposition.

L'intensité du courant nécessaire pour la décomposition de l'eau est donc comprise entre 1,5 D. et 1,67 D. Avec des électrodes oxydables, la décomposition est plus facile :

Digitized by Google

		Cour. primaire.	Cour. de polarisation.	Différ.
Cuivre dans SO^3Ho étendu		0,54	0,51	0,03
Fer	—	0,08	0,04	0,04
Mercure	—	1,20	1,17	0,03

Une force électro-motrice égale à 0,03 D suffit donc pour décomposer l'eau, quelle que soit la nature des électrodes.

L'auteur déduit de ces expériences une nouvelle théorie de la décomposition électrique et de la polarisation.

Avec des électrodes de platine dans l'eau privée de gaz, par exemple, les gaz provenant de la décomposition se combinent à l'eau, comme l'indique la théorie de Clausius, et la chaleur dégagée par cette combinaison engendre le courant de polarisation; les électrodes, tant qu'elles n'entrent pas dans la réaction, se comportent simplement comme des conducteurs métalliques.

Lorsque l'eau contient de l'oxygène en dissolution, l'hydrogène amené par le courant sur le fil négatif se combine avec l'oxygène dissous, le courant de polarisation ne peut se produire; l'oxygène au pôle positif se dissout dans le liquide, et le travail consiste seulement en un transport de gaz d'un point à l'autre du liquide. Deux plaques chargées l'une d'oxygène l'autre d'hydrogène se comportent donc comme des électrodes non polarisables; il en est de même pour des électrodes métalliques dans la dissolution d'un sel du métal. Avec des électrodes oxydables, la chaleur dégagée par l'oxydation s'ajoute à celle fournie par la pile; mais une portion seulement de cette chaleur est dépensée, de façon que le lié de Faraday s'applique régulièrement.

Un électrolyte est donc toujours décomposé par un courant, si faible qu'il soit; mais la décomposition permanente ne commence qu'au moment où le courant primaire est supérieur à l'intensité constante du courant de polarisation.

INDUSTRIE.

SÉANCE DE LA SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT, 25 juillet 1870.

Balances et instruments de précision de M. DELEUIL, rue des Fourneaux, 42, à Paris. (Rapport de MM. Deluyne et Henri Peli-

Digitized by Google

got.) — M. Deleuil a soumis à l'appréciation de la Société une nouvelle balance de laboratoire pouvant porter 3 kilog. dans chaque plateau et sensible à 5 milligrammes.

En construisant cet instrument, M. Deleuil a cherché à lui conserver un des avantages des balances de précision : celui de laisser le fléau fixe lorsqu'on charge ou qu'on décharge les plateaux des poids ou des objets à peser.

Le fléau, ainsi que toutes les pièces de la balance, est en fonte brute et vernie au four. Les trois couteaux sont étampés à même la pièce; celui du milieu est seul mobile au moyen de cales, pour faciliter l'ajustement et les réparations sans nuire à la solidité.

Lorsque la balance est au repos, le fléau, seul, repose librement sur son support; les étriers et leurs plateaux sont supportés par des appendices pendant la manipulation, et ne sont déposés sur leurs couteaux qu'au moment de la pesée.

La disposition et la forme des plateaux permettent de recevoir des corps très volumineux, tels que ballons de 30 centimètres de diamètre, flacons de 1 et 2 litres, flacons à long col, etc.; ces plateaux sont doubles, ce qui permet de prendre la densité de corps d'un grand volume.

Dans son ensemble, la balance est très simple, son prix peu élevé; elle présente donc toutes les qualités de précision et de solidité d'un véritable instrument de travail, et elle vient se joindre à la série très remarquable des balances que M. Deleuil a mises à la disposition des laboratoires.

L'examen que nous avons dû faire de la balance nous a conduits à visiter les ateliers de M. Deleuil. Leurs dispositions spéciales nous ont paru assez intéressantes pour nous engager à les signaler à l'attention de la Société.

L'atelier principal, de 19 mètres de longueur et 9 mètres de largeur, est à un niveau plus bas que le sol de la rue; il est largement éclairé par un vitrage qui forme toiture. Pendant l'été, ce vitrage est recouvert d'une toile sur laquelle on fait constamment couler de l'eau quand la température intérieure est élevée.

La force motrice est donnée par une machine à gaz système Otto. Cette machine actionne un arbre ou plutôt un axe de transmission en acier, de 25 millimètres de diamètre, qui règne dans toute la longueur de l'atelier. Les machines-outils, au nombre de dix, sont reliées à la transmission générale par des arbres en acier de 20 millimètres de diamètre.

A son extrémité, l'arbre de couche actionne, à l'aide d'un câble

Digitized by Google

métallique, un concasseur destiné à pulvériser le phosphate de chaux pour fabriquer les coupelles. Cette machine est placée à un étage inférieur.

Le sous-sol de l'établissement étant composé d'anciennes carrières, il a fallu faire des travaux de consolidation. Ces travaux ont éte faits par galeries auxquelles on peut accéder par un puits muni d'une échelle en fer. On pourrait, en cas de besoin, utiliser ces galeries, qui se trouvent à 17 mètres en contre-bas du sol de l'atelier, pour des travaux qui nécessiteraient une température constante. Elies pourraient aussi servir à des expériences hydrauliques dans lesquelles on aurait besoin d'une chute d'eau. La chute disponible est de 23 mètres.

L'atelier dans lequel on prépare les poids et la pièce dans laquelle on fait l'empaquetage des coupelles sont absolument séparés de l'atelier principal; ils sont au rez-de-chaussée, comme le magasin et le bureau de M. Deleuil.

Une chambre noire complète, contenant tous les appareils destinés aux expériences photométriques, permet de faire, à tout instant, des essais de pouvoir éclairant.

Le bureau de M. Deleuil est appuyé au mur de la grande façade qui regarde l'atelier, ce qui rend facile la surveillance du personnel.

Nous avons été justement frappés, dans cette visite, de l'appropriation intelligente de la force motrice à un atelier spécial, qui fait de l'atelier de M. Deleuil un véritable atelier de constructeur d'instruments de précision, et qui peut, au besoin, offrir de précieuses ressources pour faciliter des recherches scientifiques.

Nous avons l'honneur de vous proposer de remercier M. Deleuil de son intéressanté communication et d'insérer le présent Rapport dans le *Bulletin* de la Société, avec le dessin de la balance, le détail de la construction d'un étrier, et une légende explicative.

Ces conclusions, mises aux voix, sont approuvées par le Conseil.

— *Thermomètres métalliques.* — Rapport de M. de Luynes, au nom du comité des arts économiques, sur les thermomètres métalliques de M. Coret, boulevard de Strasbourg, 31, à Paris. — Messsieurs, M. Coret a fait des thermomètres métalliques dont la construction et le réglage sont assez faciles pour qu'on puisse arriver à les exécuter à bon marché et à leur donner une sensibilité très suffisante.

Ils consistent dans la soudure, bout à bout, de plusieurs tubes concentriques de métaux différents (acier et zinc, par exemple). Ces soudures étant alternatives, les différences de dilatation entre

Digitized by Google

les tubes de métaux différents s'ajoutent, et donnent au talon du dernier tube une marche suffisante pour qu'étant amplifiée par une roue dentée ou par des leviers, elle fasse présenter par l'aiguille du cadran un déplacement considérable qui permet d'apprécier les fractions de degré.

Les métaux étant bon conducteurs, les indications de ces thermomètres sont rapides quand la tige métallique est en contact avec un corps dont on veut mesurer la température.

Trois spécimens de cet appareil sont sous les yeux du conseil : l'un a la forme d'un baromètre anéroïde ; les deux autres présentent une tige plongeante attenant à un cadran.

Mais la véritable et intéressante application de ce système serait dans la construction d'un thermomètre médical, dans lequel les tubes seraient concentrés dans un espace de deux centimètres au plus, pour pouvoir se prêter à toutes les déterminations. M. Coret en a commencé la construction, mais il n'a pu la terminer faute de ressources.

Le comité des arts économiques pense qu'il y aurait un intérêt réel à avoir un thermomètre métallique facile à régler, d'un petit volume et à l'abri de toute chance de rupture.

Il vous propose donc, Messieurs, de remercier M. Coret de sa communication, et de lui accorder un secours de 100 francs pour lui permettre d'achever la construction de son thermomètre médical métallique.

— *Emploi industriel des écumes de défécation et de carbonatation*, par M. Henri Moissan. — L'extraction du sucre de la betterave peut se diviser en trois phases principales. Dans la première, quel que soit le procédé employé (râpage, macération ou diffusion), on obtient une solution de sucre contenant des sels minéraux et des matières organiques. Le résidu est la pulpe de betterave.

Dans la seconde période, on purifie ce jus ; il reste alors un liquide plus ou moins riche en sucre, et, comme résidu, les écumes de carbonatation et de défécation.

Dans la troisième, on concentre les liquides et on laisse la cristallisation se produire. On obtient alors le sucre, et, comme dernier résidu, la mélasse.

A la fin de cette longue série d'opérations, nous avons donc dans l'usine trois résidus : pulpe, écume de défécation et mélasse.

La pulpe retourne chez le cultivatenr ; elle fait partie de l'alimentation du bétail, l'usine n'en est jamais embarrassée. C'est, du reste, un des grands avantages de la culture de la betterave à sucre

Digitized by Google

de rendre aux étables, c'est-à-dire en partie au fumier, une assez grande proportion de la matière solide de la racine : cellulose, pectose, albumine, phosphates, etc...

Le troisième résidu, la mélasse, est employé par le distillateur, qui, par fermentation, en retire de l'alcool. Il peut en extraire aussi des salins de potasse et de petites quantités de sels ammoniacaux.

Le deuxième résidu, les écumes de défécation et de carbonatation, est un peu plus encombrant. Certaines usines en produisent, dans une seule campagne, de 15 à 20 millions de kilogrammes. Le seul département de Seine-et-Marne, qui ne compte guère qu'une dizaine de fabriques de sucre, obtient annuellement plus de 20 millions de kilogrammes de ces écumes. Entassées à la porte de l'usine, ces matières ne tardent pas à entrer en fermentation. Elles deviennent alors, le plus souvent, une source de procès avec les voisins, une cause d'insalubrité pour les habitations les plus proches, et peut-être leur doit-on les différentes fermentations qui se produisent parfois dans le travail des jus sucrés.

Ces écumes sont formées en grande partie de carbonate de chaux. Elles contiennent environ, à la sortie des filtres-presses, de 33 à 35 pour cent d'eau, 4 pour cent de sucre et 0,35 d'azote.

On a cherché à utiliser ces matières de différentes façons. Un chimiste russe a essayé de régénérer la chaux par la calcination. Ce procédé ne semble pas avoir donné de bons résultats, car il n'est pas entré dans la pratique industrielle, bien que certaines usines fassent venir de très loin la pierre à chaux nécessaire à leur fabrication. Nous pensons cependant que cette idée mériterait d'être reprise. En ajoutant à ces écumes une proportion donnée d'argile, on pourrait certainement obtenir un ciment qui trouverait son emploi dans la construction.

Mon ami J.-F. Plicque, que nous avons eu la douleur de perdre l'année dernière, s'était particulièrement occupé de l'emploi industriel de ces écumes de carbonatation et de défécation. Il avait eu l'idée d'en extraire le sucre par un lessivage méthodique, de le transformer ensuite en glucose, puis de le faire fermenter. Il obtenait ainsi un alcool de très bon goût, et les résidus calcinés lui donnaient une chaux impalpable, qu'il proposait d'employer au pralinage des engrais. Quelques essais ont été tentés dans cette voie, mais ils sont trop incomplets pour que l'on puisse s'arrêter aux résultats obtenus.

En somme, jusqu'ici ces résultats n'ont été employés que comme

Digitized by Google

engrais : engrais de mauvaise qualité pour les terres riches en chaux, puisque, pour 35 de chaux, il ne renferme que 0,04 d'acide phosphorique et 0,95 d'azote.

J'ai pensé alors que ces écumes pourraient donner une matière noire, si l'on parvenait, par une torréfaction ménagée, à décomposer les matières organiques et le sucre qu'elles contiennent, en mettant une partie de leur carbone en liberté. L'avantage que présente cette substance, c'est d'être à l'état de poudre impalpable. C'est un véritable précipité chimique, résultant de l'action de l'acide carbonique sur un lait de chaux. Si l'on vient à écraser cette matière sous le doigt, elle est aussi douce que la poudre de talc ou de savon.

Lorsque l'on essaie de torréfier ces écumes dans un creuset d'une capacité assez grande, la partie qui se trouve au centre n'est pas assez chauffée et celle qui touche les parois l'est beaucoup trop. De plus, si l'on dépasse la température du rouge sombre, on décompose le carbonate de chaux, il se dégage de l'acide carbonique, qui, passant sur du charbon porté au rouge sombre, détruit ce carbone pour former de l'oxyde de carbone. On obtient alors un résidu de chaux parfaitement blanc. Cette substance était donc assez délicate à torréfier; on y parvient cependant assez aisément, en employant un four tournant, construit par H. Casalonga. Il se compose d'un cylindre de fonte mobile autour d'un axe creux servant au passage des gaz et des goudrons provenant de la torréfaction. Ce cylindre est mis en mouvement, il fait seulement quelques tours par minute; les écumes séchées sont introduites par l'une des extrémités, elles sont torréfiées; puis un système de lames mobiles formant hélice, et qui peut se relever ou s'abaisser à volonté de l'extérieur, vient faire tomber la substance torréfiée à l'autre extrémité. La substance que l'on obtient alors est formée d'une poudre impalpable et de petites parties solides très facilement écrasables. On fait passer le tout dans un appareil à pulvériser, et le noir peut être employé. Sa composition est la suivante :

Carbonate de chaux	78,500
Acide phosphorique	0,950
Ammoniaque	0,168
Fer et alumine	6,509
Silice	3,205
Carbone	7,500
Matières non dosées	3,168
	100,000

Digitized by Google

La proportion de carbone varie suivant la quantité de sucre et de matières organiques que contiennent les écumes.

Comme la fermentation ne tarde pas à se développer au milieu de ces matières, le sucre disparaît rapidement. Aussi est-il bon d'ajouter à ces écumes 10 pour cent de mélasse de rebut, avant de les torréfier, et, suivant que la proportion de mélasse ajoutée est plus ou moins grande, le noir obtenu est plus ou moins beau. Plus la molécule de carbonate de chaux retient de carbone après la torréfaction, et plus le noir est foncé. Les autres substances varient suivant la composition de la chaux employée par l'usine.

Les produits volatils qui se dégagent passent dans deux condensateurs. Ils y abandonnent une partie liquide, formée d'eaux ammoniacales et de goudron, et les gaz restants retournent sous le foyer, où, par leur combustion, ils donnent une grande quantité de chaleur. Ces gaz sont très abondants. Les goudrons peuvent être brûlés dans le foyer, en employant la grille de M. Sainte-Claire Deville.

Dès le commencement de l'opération, il se dégage une certaine quantité de vapeur d'eau, et les gaz combustibles qui se produisent ensuite brûlent avec une belle flamme jaune. Vers la fin de la torréfaction, la couleur de la flamme change, ainsi que sa forme; elle devient plus courte et bleuâtre. A ce moment, il se dégage de l'oxyde de carbone, la torréfaction est terminée; on fait sortir le noir, et on le remplace par une nouvelle charge d'écumes: la seconde cuite commence.

Les eaux recueillies dans les condensateurs contiennent de grandes quantités de carbonate d'ammoniaque, de l'ammoniaque ordinaire et des ammoniaques composées. On y trouve en dissolution un peu de pyridine et de picoline. Pour isoler ces produits, on distille les eaux avec une solution de soude; on sature les eaux distillées par l'acide chlorhydrique, on concentre; le chlorhydrate d'ammoniaque cristallise. On précipite le reste par l'alcool, qui retient en dissolution les chlorhydrates carbonés, lesquels sont mis en liberté par la potasse.

Mon ami Étard a bien voulu examiner ces eaux et ces goudrons. Lorsque l'on essaye de distiller ces derniers, il faut employer des vases métalliques spacieux, car ils moussent beaucoup. On obtient, comme résultat brut de cette distillation, des huiles bien fluides et sensiblement incolores. On les agite avec de l'acide chlorhydrique étendu jusqu'à ce que leur volume ne diminue plus. La solution chlorhydrique et les huiles surnageantes sont d'un rouge opaque. De la solution chlorhydrique on régénère les bases par la soude, on

Digitized by Google

les sèche par la potasse fondue, puis on les distille. Elles commencent à bouillir vers 60 degrés, et n'ont pas encore fini au delà de 360 degrés. Elles distillent sans mousser. C'est la série complète des bases pyridiques déjà signalées par M. Vincent. Des accidents survenus, dans ce traitement long et difficile, n'ont pas permis d'obtenir des quantités assez fortes de ces bases pour en opérer un fractionnement certain. Il en est qui distillent au rouge, leur vapeur est orangée; froides, elles ont la consistance d'un miel jaunâtre.

Les corps non dissous par l'acide chlorhydrique sont, en petite quantité, solubles dans les alcalis; ceux-ci laissent même une substance cristallisée. Ces produits distillent de 60 degrés au rouge sombre. Dans les goudrons, pour une partie de corps basiques, il y a deux parties de ces corps neutres.

En résumé, cette torréfaction des écumes permet d'obtenir une matière noire pouvant servir dans l'industrie. Sa grande ténuité lui donne, employée comme couleur à la colle, un ton mat assez agréable. Mélangée à d'autres substances, elle peut servir aussi dans la couleur à l'huile. Enfin, on l'a déjà employée pour les encres d'imprimerie et de lithographie. Son plus grand mérite est de coûter 10 francs les 100 kilsgrammes, et cet emploi des écumes de défécation et de carbonatation n'a pour lui que son extrême simplicité.

HISTOIRE NATURELLE.

Bambou aliment. — Les jeunes pousses de bambou constituent au Japon un des principaux aliments des habitants de toutes classes pendant le printemps et pendant une partie de l'été. Celles qu'on récolte en mauvais terrain sont dures et peu recherchées; celles qui poussent au contraire dans de bonnes terres et dans des cultures soignées sont grosses, assez tendres et plaisent même à quantité d'Européens. Leur qualité diminue naturellement quand on s'élève dans les montagnes; mais elles sont encore comestibles à des altitudes élevées, où le bambou pousse moins bien qu'en Provence; il y a donc lieu d'espérer qu'on pourra obtenir ce précieux aliment dans le midi de la France en lui donnant les soins qui lui procurent ses qualités au Japon.

Pour créer une forêt de bambous comestibles, les paysans des

Digitized by Google

environs de Kioto commencent par défoncer le sol à 0m,90 de profondeur, puis ils plantent à 3m,60 d'axe en axe des bambous de deux ans de l'espèce nommée mosô, munis d'une motte de 0m,60 de diamètre, après quoi ils les étêtent à 3 mètres de hauteur; ils défendent les plantations contre l'envahissement des herbes pendant deux ou trois ans, et ne commencent à récolter qu'après la cinquième année, encore ne le font-ils qu'avec ménagement tant que la forêt n'a pas six ans, terme nécessaire pour qu'elle acquière toute sa force. On prétend qu'alors la récolte annuelle est d'environ 10,000 kilogr. de jeunes pousses par hectare; nous n'avons pu contrôler ce chiffre, qui nous paraît exagéré.

L'importance de ces produits engage les paysans, qui font ces cultures auprès des grandes villes, à y consacrer de très bonnes terres, à les fumer fortement chaque année et à s'efforcer d'obtenir des primeurs. On laisse venir chaque année une pousse éloignée sur chaque racine traçante, et on coupe les bambous trop vieux qui ne donnent plus de rejets. La forêt se régénère indéfiniment, si on ne l'épuise pas. Il serait du reste très dispendieux de la remettre en culture, par suite de l'énorme quantité de racines entrelacées en tous sens qu'il faudrait extirper.

Aux environs de Tokio, on est plus pressé de récolter, on y désire une qualité plus tendre, et il faut y compenser par la culture la moindre chaleur du climat; on y procède par suite d'une manière différente. On creuse dans le sol une série de fossés parallèles, larges de 0m,60, profonds de 0m,90, espacés de 3 mètres d'axe en axe, au fond desquels on dépose, sur 0m,30 d'épaisseur, de la paille, du fumier, des feuilles et autres matières analogues, on recouvre ensuite le tout avec un lit de terre de 0m,10 de hauteur. Cela fait, on dispose sur cette couche, à des intervalles de 3 mètres, des plants de mosô âgés d'au moins trois ans, portant quatre ou cinq tiges sur le même pied, et conservant une forte motte dont le transport à dos exige 10 à 12 hommes, puis on entoure chaque motte avec une terre riche en engrais ou avec de la vase de rivière, après quoi on comble les fossés en ayant soin de ne pas fouler la terre, qu'on s'attache au contraire à conserver aussi légère que possible.

On termine l'opération en rabattant toutes les tiges à 2m,50 ou 3 mètres au-dessus du sol et en les consolidant contre le vent à l'aide de tuteurs. La journée du 25 juin est réputée la plus favorable pour ces plantations, probablement parce qu'elle est au milieu de la saison des pluies. On ne fait pas de culture entre les

Digitized by Google

fossés, et on donne une ou deux façons pour ne pas laisser venir l'herbe. A la fin de la quatrième, ou au plus tard de la cinquième année, la forêt commence à être serrée, il faut y faire une éclaircie; les tiges qu'on coupe sont toujours de qualité inférieure à celle des madaké. Après trente ans d'existence, la plantation commence à donner des pousses de moindre qualité; il faut en refaire une nouvelle dans un autre terrain; on conserve néanmoins la vieille forêt, qui donne encore pendant longtemps des produits appréciables bien que de qualité inférieure.

Ces cultures nécessitent beaucoup d'engrais. On recommande d'arroser ces forêts chaque année, au mois de septembre et au mois de février, avec un liquide obtenu en mettant, dans 1,000 litres d'eau, 75 litres de fumier consommé, autant de cendres, le double de marc de céréales provenant des fabriques de saké et le triple de terreau, et en laissant digérer le tout pendant soixante jours. Ces quantités suffisent pour arroser une fois par hectare : le liquide doit être versé au pied de chaque bambou. A défaut de ces matières, on emploie des résidus de poisson ou tout autre engrais azoté. Il est, en outre, dans les usages de répandre souvent sur le terrain du fumier d'écurie.

C'est grâce à cette culture intensive qu'on obtient des produits tendres et délicats ; les tiges qu'on laisse pousser acquièrent des dimensions considérables; on en trouve parfois qui ont $0^m,90$ de circonférence au pied, mais leur diamètre diminue promptement, leur pied est galbé, et leur hauteur ne dépasse pas 7 mètres.

Les renseignements recueillis porteraient le rendement moyen d'une bonne plantation des environs de Tokio à 1,660 pousses, donnant un produit brut de 750 francs, déduction faite des frais de transport en ville. Les véritables primeurs coûtent naturellement plus cher.

— *Les oiseaux alimentaires.* — Il est curieux d'observer, dit le journal anglais le *Globe*, les changements de goût des gourmets pour différentes sortes d'oiseaux. Même aujourd'hui, les goûts de deux peuples voisins, les Anglais et les Français, sont beaucoup plus dissemblables sous ce rapport qu'on ne pourrait le supposer. En Angleterre, l'oie, par exemple, est presque autant en honneur que les dindes, tandis que, de l'autre côté du détroit, le premier se vend à peine à moitié prix et n'est de plus considéré que comme un mets un peu vulgaire.

Mais, si nous comparons nos habitudes actuelles avec celles d'il y a dix-sept ou dix-huit siècles, le contraste sera bien plus remarquable encore. Personne ne voit aujourd'hui la boutique d'un

Digitized by Google

marchand de volailles ornée de rangées de paons, et si quelqu'un de ces beaux oiseaux paraît sur la table à quelque grande fête publique ou privée, aucun des convives ne s'extasie sur ce mets, comme si sa délicatesse était un fait universellement reconnu. Mais, à Rome, aucun banquet n'était complet s'il n'y avait pas un paon.

Parmi les autres grands oiseaux, les grues, les cigognes et même l'autruche, jouissaient d'une très grande vogue. Les oies étaient aussi très estimées ; on les mangeait non avec une sauce, mais farcies de petites pommes vertes. Le canard et la sarcelle étaient servis avec du jus d'orange et non de citron ; on les préférait au coq de bruyère et aux bécasses.

Quant aux alouettes et aux grives, on les mangeait ordinairement à la fin du repas, avec l'idée, vraie ou fausse, que c'est un remède souverain contre les dérangements d'entrailles. Enfin la grande vogue parmi tous les sujets des Césars, c'était la grive commune. Dans de grands établissements près de Rome, on élevait et on engraissait ces oiseaux, qui atteignaient de très hauts prix. Il serait facile d'élever artificiellement ces oiseaux par grandes quantités.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du Lundi 29 Septembre 1879.

Sur le développement de la fonction perturbatrice dans le cas où, les excentricités étant petites, l'inclinaison mutuelle des orbites est quelconque. Note de M. F. Tisserand.

— *Construction de la règle géodésique internationale et détermination de son poids de contrôle*, par MM. H. Sainte-Claire Deville et Mascart. — L'objet le plus intéressant de ce mémoire est la description d'une balance faite par M. Collot, l'artiste habile que l'Académie connaît bien, et qui met au service de la science un zèle aussi intelligent que désintéressé. Posée sur trois vis calantes, dont deux situées dans un plan perpendiculaire au plan d'oscillation du fléau, et la troisième placée dans ce plan et munie d'un appareil micrométrique, elle pourrait recevoir telle inclinaison, mesurée sur un tambour, qui compensât l'effet produit sur le fléau par $0^{gr},001$, et l'on ferait ainsi des pesées en cherchant combien il faut de tours de vis du micromètre pour ramener dans la verticale

Digitized by Google

l'axe de la balance déplacé par $0^{gr},001$. Bien plus, on résoudrait ainsi le problème très difficile d'exprimer autrement qu'en parties aliquotes du milligramme (étalon qui n'existe pas aujourd'hui) la différence entre deux kilogrammes dont l'un aurait un volume plus grand que l'autre. On les amènerait, dans l'air d'abord, puis dans le vide, à ne différer que de cette quantité qu'il est impossible d'atteindre pour les rendre absolument égaux. Le kilogramme le plus volumineux étant toujours laissé plus pesant que l'autre, il suffira de faire entrer peu à peu de l'azote pur et sec dans la balance, jusqu'à ce que, par la production d'un phénomène continu et que l'on peut rendre aussi lent que l'on voudra, l'équilibre entre les deux poids soit rigoureusement établi à une pression connue. La différence entre les deux poids donnés sera alors exprimée uniquement par un certain nombre de millimètres de mercure, ou par une masse d'azote sec et pur, prise à 0° et à cette pression, et ayant pour volume la différence de volume des deux étalons. Comme ces différences sont déduites de densités prises avec de l'eau à 0°, dont la densité est elle-même invariable avec le temps, tout aussi bien que la densité du mercure du baromètre, on arrivera à déterminer des différences de poids par des millimètres de longueur, comme nous avons exprimé par des poids des différences de longueurs exprimées elles-mêmes en longueurs d'onde.

— *Études sur les effets et le mode d'action des substances employées dans les pansements antiseptiques.* Note de MM. Gosselin et Albert Bergeron. — Nous avons voulu nous renseigner par nous-mêmes et examiner d'assez près l'action des antiseptiques pour savoir enfin ce que nous faisions quand nous les mettions en usage pour panser les plaies de nos opérés et de nos blessés. Nous nous sommes contentés, pour le moment, de quelques travaux de laboratoire, qui ont consisté à mettre le sang d'abord, puis le pus, en rapport avec les agents antiseptiques, et à étudier, tant à l'œil nu qu'avec le microscope, les effets produits. Nous donnons aujourd'hui les résultats que nous avons obtenus avec le sang. Bientôt nous communiquerons ceux que nous aura donnés le pus.

Effets des antiseptiques sur le sang. — La putridité a été retardée, mais très peu, dans le tube qui contenait l'acide phénique au centième; elle l'a été un peu plus dans les deux suivants, qui contenaient l'acide phénique au cinquantième et l'eau-de-vie camphrée; plus encore et à peu près le même temps dans ceux qui contenaient l'alcool pur et l'alcool camphré; et enfin elle a paru tout à fait

Digitized by Google

supprimée dans celui qui centenait l'acide phénique au vingtième.

Effets antiseptiques sur le sérum du sang. — Dans une deuxième série, nous avons pris de la sérosité de sang humain provenant d'une saignée; nous en avons versé 1gr,50 à 2gr dans sept tubes, et nous avons mis dans chacun d'eux six gouttes de nos agents antiseptiques, puis nous avons pris soin d'ajouter tous les matins une nouvelle goutte. Nous voulions réaliser ainsi quelque chose d'analogue à la condition que nous donne, en clinique, le renouvellement quotidien du pansement.

Effets des agents antiseptiques à distance, c'est-à-dire par évaporation. — En s'évaporant, les molécules antiseptiques étaient venues se mettre en contact avec le sang, de la même façon que dans celles de nos expériences dans lesquelles nous avions établi nous-mêmes ce contact en versant les liquides dans nos tubes.

Effets produits par la pulvérisation. — Cette fois, l'alcool a été très inférieur à l'acide phénique. Le résultat fourni par ce dernier est important, parce qu'il montre que sa pulvérisation est un moyen réellement efficace, et qu'il doit l'être surtout pour les plaies profondes; et comme, en recueillant sur une lame de verre la poussière envoyée par l'appareil, nous y avons trouvé un grand nombre de petites gouttelettes qui s'y étaient déposées, nous ne doutons pas que, par ce moyen encore, nous n'ayons mis l'acide phénique en contact avec le sang.

— *Essai théorique sur la loi de Dulong et Petit. Cas des corps solides, liquides et vapeurs; corps composés.* Mémoire de M. H. Willotte. — L'auteur étudie tour à tour : 1° Quelle est l'influence des chocs entre les molécules du solide et celles du gaz. 2° Quelle est l'influence de l'éther. — *Conclusions.* — Etant donnés, dans une enceinte vide de gaz, deux corps solides simples, de poids atomiques A, A' et supposés en équilibre de température, l'énergie actuelle de chacun des corps doit être telle que la relation $AB^2 = A'B'^2$ soit satisfaite. Le produit du poids atomique d'un corps par sa capacité calorifique absolue est constant pour tous les corps simples (loi de Dulong et Petit rectifiée). Pour les corps composés, il existe une loi analogue qui se déduit également de ce qui précède : le produit $\frac{AC}{n}$ est le même pour tous les corps de la nature (loi de Wœstyn rectifiée) : A étant une quantité proportionnelle au poids de la molécule chimique du corps considéré, C étant la capacité calorifique absolue de celui-ci, n le nombre de molécules

Digitized by Google

de corps simples entrant en présence pour former une molécule du corps composé.

— *Formes vibratoires des bulles de liquide glycérique.* Note de M. C. Decharme. — Nous reproduirons cette note intégralement avec les figures dans notre prochaine livraison.

— *Sur la présence de l'alcool dans les tissus animaux pendant la vie et après la mort, dans les cas de putréfaction, au point de vue physiologique et toxicologique.* Note de M. J. Béchamp.

— *Action sur la vigne du sulfure de carbone à dégagement lent et prolongé.* Note de M. F. Rohart. — *Conclusions.* — Les faits étudiés par M. Béchamp sont la confirmation pratique des constatations précédentes de M. Chevreul ; ils démontrent la possibilité de faire agir désormais le sulfure de carbone contre le phylloxera d'une façon *continue*, et non plus seulement par intermittences, comme quand on emploie le sulfure de carbone en nature. Dans le premier cas, le dégagement est constant ; la durée d'action peut être prolongée souterrainement pendant plusieurs mois, sans aucun danger pour la plante, et de manière « à dépasser le temps que met l'in« secte à effectuer ses diverses métamorphoses », tandis que, dans le second cas, on n'obtient qu'un effet passager, de huit à dix jours tout au plus, mais beaucoup trop brusque, puisqu'il va souvent jusqu'à faire périr la vigne et qu'il oblige à réitérer les applications, en raison même de l'insuffisance de sa durée.

— M. Krarup-Hansen adresse, de Copenhague, un mémoire intitulé : « Calcul de la perspective conique, appliqué à déterminer la déviation de la direction horizontale du grand axe dans l'image d'un cercle horizontal. »

— *Découverte de deux petites planètes*, par M. Peters. Notes de la *Smithsoniam Institution*, communiquées par M. Mouchez. — *1re planète par Peters, à Clinton.* Ascension droite, 23^h54^m ; distance polaire, $-10°5'$; mouvement diurne, 6' sud ; 11e grandeur. — *2me planète par Peters, à Clinton.* Ascension droite, 0^h56^m ; distance polaire, $+8°50$; 11e grandeur.

— *Action des azotates métalliques sur l'acide azotique monohydraté.* Note de M. A. Ditte. — L'*azotate d'ammoniaque* se combine avec l'acide azotique pour former un sel acide AzO^5, AzH^4O, $2(AzO^5,HO)$. Celui-ci, au-dessus de 18°, est un liquide très analogue à l'acide azotique, mais qui, loin d'être comme lui fumant à l'air, ne répand que peu de vapeurs dans l'atmosphère ; il fond et se solidifie à 18°, mais il peut rester en surfusion jusqu'à + 5°. L'*azotate de potasse* se dissout dans l'acide monohydraté avec une élé-

Digitized by Google

vation notable de température, et, quand cet acide en est saturé à la température ordinaire, on est en présence d'un liquide très peu fumant, même à 5°. L'*azotate de potasse* donne un sel acide comme celui d'ammoniaque, mais je n'ai pas obtenu le sel correspondant à (AzO^5, AzH^4O) (AzO^5, HO). L'*azotate de thallium* s'unit à l'acide azotique monohydraté dans les mêmes circonstances, et donne un composé acide dont la formule est (AzO^5, TlO), 3 (AzO^5, HO). L'*azotate de rubidium* donne d'une manière analogue le sel acide 2 (AzO^5, RbO), 5 (AzO^5, HO).

— *Étude thermique de l'acide succinique et de ses dérivés.* Note de M. P. Chroustchoff. — I. *Chaleurs de dissolution de quelques sels, en présence de* 400 H^2O^2 environ :

				cal
$C^8H^4O^8Na^2$	donne à	9°C.	. . .	+ 8,4
$C^8H^4O^8Na^2$, 6 H^2O^2	»	10	. . .	— 11,0
$C^8H^4O^8K^2$	»	11	. . .	+ 0,2
$C^8H^4O^8K^2$, H^2O^2	»	10	. . .	— 3,4
$C^8H^4O^8HK$, H^2O^2	»	8	. . .	— 7,6
$C^8H^4O^8H$, NH^4	»	11	. . .	— 4,9

II. L'acide succinique, séché au bain-marie à 110° et tamisé, donne par sa dissolution dans 500cc à 11° une absorption de chaleur : $C^8H^4O^8H^2$ absorbe — 6 cal,4. L'acide succinique occupe une place intermédiaire entre l'acide benzoïque et l'acide tartrique.

—*Sur un nouveau curare extrait de la racine et de la tige d'une seule plante*, le Strychnos triplinervia. Note de MM. Couty et de Lacerda. — Ce nouveau curare est moins actif, mais facile à obtenir en grande quantité; il offrira peut-être quelques avantages aux physiologistes, justement parce qu'il permet de produire, en quelques instants, une curarisation que l'on peut arrêter à ses diverses périodes. En tout cas, il reste acquis que l'on peut, par les moyens les plus simples et les plus divers, extraire d'une seule plante, le *Strychnos triplinervia*, et de ses diverses parties, tige ou racine, écorce ou couches sous-jacentes, une substance qui produit tous les troubles caractéristiques de l'action du curare des Indiens.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

La lumière électrique à Téhéran. — L'inauguration de la lumière électrique, d'après les procédés Jablochkoff, vient d'avoir lieu d'une façon inattendue à Téhéran.

Sa Majesté, qui parcourt pendant l'été ses diverses résidences du Mazandéran, est arrivée subitement dans sa capitale. A peine descendue de voiture, elle a demandé à voir fonctionner la lumière électrique. Notre compatriote, M. Fabius Boital, engagé par Sa Majesté pour l'établissement de l'éclairage dans toutes les villes de la Perse, a été aussitôt prévenu.

Une demi-heure après, la chaudière était en feu, le personnel sous les armes et l'usine envahie par les dignitaires du pays, prévenus du désir de leur roi.

A six heures, Sa Majesté avec toute son escorte faisait son entrée dans l'usine. Tout d'abord, Sa Majesté fut frappée de l'installation simple et intelligente des appareils, qu'elle examina successivement avec la plus grande attention, se faisant expliquer les rouages, le mécanisme, le fonctionnement de chacun d'eux.

Pendant ce temps, la machine étant montée en vapeur, M. Boital offrit à Sa Majesté un instrument que le roi introduisit dans le commutateur. Sous une faible pression de la main, la lumière se fit. Le roi et toute l'assistance ne purent réprimer un cri d'étonnement et d'admiration, qui redoubla lorsque notre compatriote eut expliqué au monarque asiatique que les lumières de la rue avaient fonctionné du même coup. Le roi voulut voir : il se rendit au pied du magnifique candélabre situé devant la porte du palais, et là, à différentes reprises, pendant plus d'une demi-heure, il exprima sa satisfaction à M. Boital.

Le roi lui ayant dit : « *Mais c'est aussi bien qu'à Paris,* » — notre compatriote répondit : « *Et c'est mieux.* » « *Pourquoi, pourquoi ?* » dit le roi ? — « *Parce que*, répondit M. Boital, *à Paris on voit le long « des candélabres les fils qui conduisent l'électricité, tandis qu'ici on « ne voit rien, bien que les candélabres soient fixés sur des blocs de « granit.* » Le roi était tellement satisfait, qu'il a donné l'ordre à M. Boital d'augmenter cet éclairage et de faire venir encore une vingtaine d'appareils.

Digitized by Google

La visite de Sa Majesté a eu pour notre compatriote, cette conséquence heureuse que, le lendemain, le roi décidait la création d'un palais de l'Industrie et qu'il en confiait la construction à M. Boital.

Ce choix s'explique d'autant mieux que, depuis le peu de temps qu'il est à Téhéran, M. Boital a construit, indépendamment de l'usine électrique, une usine à gaz aux proportions gigantesques, et de plus toute une série de maisons, dans la rue de l'Usine, qui sont d'un goût et d'une architecture inconnus jusqu'ici à Téhéran.

Aussi nous ne doutons pas que, dans la construction du palais de l'Industrie, M. Fabius Boital, qui a déjà accompli tant de bonnes choses en France et en Russie, produira à Téhéran un monument qui marquera le règne glorieux de Nasser-ed-din Chah, en même temps qu'il sera un témoignage de plus du bon goût et de la fécondité d'esprit d'un homme d'initiative, au cœur vraiment français.

M. Fabius Boital est mon compatriote, mon ami, et il fut un des bienfaiteurs insignes de ma salle des Progrès; je prends donc la plus vive part à son succès. Je ferai plus, en lui assurant la possession du droit d'exploiter en Perse les brevets de la pile perpétuelle et de la lampe-révolver de M. le marquis Tommasi, je le mettrai à même de créer à Téhéran, dans des conditions que l'Europe lui enviera bientôt, l'éclairage électrique domestique à la fois et privé. — F. Moigno.

— *La neige du 4 juillet.* — Le 4 juillet dernier a été signalé, dans presque toute l'étendue des États-Unis, par un abaissement de température subit et vraiment extraordinaire. A Portland, État du Maine, le phénomène thermique fut accompagné d'une chute de neige, et M. Boyd, chef du service des signaux, rapporte ainsi les faits dont il fut témoin : « Quelques minutes avant cinq heures du soir, un nuage apparut vers le sud, s'élevant au-dessus de l'horizon, et en même temps un autre nuage s'élevait du nord-ouest. Le premier amena un vent de sud très chaud saturé de vapeur, et l'autre un vent de nord glacial; ces deux vents se mélangèrent, et il en résulta des cristaux de neige. Jusqu'à ce moment, la journée avait été très chaude et sèche. Le baromètre était très bas, et le thermomètre avait baissé de 15 degrés en 10 minutes. »

— *Le téléphone électro-chimique d'Edison.* — Cette nouvelle invention d'Edison dispense l'auditeur du son téléphonique de tenir le *receveur* contre son oreille, en même temps qu'elle aug-

Digitized by Google

mente le volume du son, et reproduit les plus légères particularités de la voix. On a constaté qu'avec cette modification, la voix peut être transmise à 50 milles.

— *Note sur un phénomène d'électricité naturelle observé au bureau télégraphique de Potenza*, par *R. Cappanera*. (V. *La Natura*, mars 1875, p. 161.) — L'auteur décrit le phénomène de courants naturels parcourant les fils télégraphiques, lequel, dit-il, se renouvelle assez souvent à Potenza. A la suite d'études comparatives, on a constaté qu'il se manifeste d'autant plus souvent dans les différents parcours, que ceux-ci s'étendent davantage sur le terrain volcanique des Vultures, ou tout au moins dans son voisinage. Il se produit surtout dans les mois d'octobre, novembre, décembre, mars et avril. On n'a pas pu établir d'une façon certaine les rapports qu'il peut avoir avec les divers phénomènes atmosphériques. Toutefois il a semblé coïncider plus ordinairement avec la chute de neige. M. S. D. R. (*Bullettino del vulcanismo italiano. Bibliographie.* Janvier-mars 1879.)

— *Canon allongé de Krupp de* 15 *centimètres.* — L'essai de ce canon a eu lieu sur la place d'armes de Thonne, principalement pour expérimenter son montage sur affût nouveau. La bouche à feu seule pèse 2,996 kilogrammes avec la pièce d'obturation; elle a une longueur de 3 m. 6 (10 pieds 10 pouces); le projectile pèse 31 kilogr. 5 (63 livres); l'affût pèse environ 500 kilogr. Comme l'Allemand de Thonne était naturellement d'une étendue beaucoup trop restreinte, il a fallu chercher un emplacement pour mettre ce canon en batterie à une distance suffisante, et on l'a trouvé au bord de la Sulg, à 20 minutes au delà de Steffisbourg. Comme, entre ce point et la butte, s'élève une colline d'environ 700 mètres, on a dû déterminer la ligne de tir au moyen de drapeaux et de jalons. Enfin, samedi, à 8 heures du matin, les opérations préparatoires étant terminées, on a sorti le canon de l'arsenal; il a été pourvu d'un attelage de 8 chevaux, et le colosse a traversé la ville au milieu d'une foule de curieux. A 3 heures après midi, le tir a commencé; M. le lieutenant-colonel Fornerod surveillait le service de la pièce, fait par six sous-officiers de l'école des recrues pour l'artillerie de position. La distance du but était de 7,000 à 8,000 mètres; il a été tiré, avec une évaluation moyenne de 14 degrés, 20 coups à obus non chargés, et le résultat du tir a été très satisfaisant au point de vue de la précision. L'affût s'est parfaitement comporté.

— *William Fothergill Cooke.* — Un des pionniers scientifiques

Digitized by Google

qui honoraient l'Angleterre, mais qui travaillait pour le monde entier, a disparu dernièrement sans bruit et sans éclat, en glissant, pour ainsi dire, comme une ombre. Sir William Fothergill Cooke fut le créateur, ou du moins l'introducteur du télégraphe électrique.

Né en 1806, élevé dans le comté de Durham, où son père était professeur, il entra en 1826 dans le service militaire de la Compagnie des Indes, qu'il quitta en 1835 pour se livrer à l'étude de l'anatomie et de la physiologie à Paris et à Heidelberg. Il acquit une grande habileté dans le modelage des figures de cire. En 1836, une conférence sur le télégraphe de Schilling attira son attention vers la télégraphie électrique, dont il aperçut déjà tout le grand avenir ; et il consacra tous ses efforts à la tâche d'introduire le nouvel agent dans les usages des gouvernants et des nations, en dépit de l'indolence des uns et de l'incrédulité des autres. Ce n'était pas un inventeur, il n'aspira jamais à la gloire d'une découverte; mais il possédait à un haut degré le sens pratique des choses, une perspicaté merveilleuse pour les juger, et une énergie indomptable pour arriver à ses fins. Dans toutes les conjonctures d'événements imprévus, ses conseils étaient d'une grande ressource. Il s'associa à Wheatstone pour introduire la télégraphie électrique dans les entreprises industrielles. Sous l'impulsion de ses vigoureuses initiatives, la première ligne établie en Angleterre fut expérimentée en 1837 ; la première compagnie de communications électriques fut fondée en 1844; le premier câble fut posé en 1851 ; aujourd'hui enfin le monde est devenu un immense réseau de fils télégraphiques ; et le pionnier qui avait tant fait pour la production de ces merveilleux résultats a été porté en terre, sans qu'aucun des représentants des nations civilisées, ni aucun membre du congrès télégraphique réuni à Londres ait jeté une fleur ni un regard sur le modeste cercueil.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 3 *au* 9 *octobre* 1879. — Fièvre typhoïde, 27; rougeole, 8; scarlatine, 1; variole, 9; croup, 11; angine couenneuse, 11 ; bronchite, 25; pneumonie, 39; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 36; choléra nostras, » ; dysenterie, 3; affections puerpérales, 8 ; érésipèle, 4 ; autres affections aiguës, 231 ; affections chroniques, 386, dont 154 dues à la phtisie pulmonaire ; affections chirurgicales, 52; causes accidentelles, 38; total : 889 décès contre 927 la semaine précédente.

Digitized by Google

— *De la vitalité du poison diphtéritique.* — Un journal russe publie ce curieux exemple de la vitalité du poison diphtéritique. Un habitant de la Russie méridionale perdit, il y a quatre ans, un enfant par suite de diphtérie. On construisit récemment un caveau de famille, et le cercueil de l'enfant y fut transporté après exhumation. Avant la fermeture définitive du caveau, le père, voulant s'assurer que l'enfant n'avait pas été jadis inhumé vivant, fit ouvrir la bière, et toute la famille, comprenant cinq enfants, assista à cette triste cérémonie. Le lendemain, les cinq enfants tombèrent malades du croup, et l'un d'eux succombait quelques jours après. Des renseignements plus précis seraient nécessaires pour donner à ce fait toute sa valeur. (*Revue d'hygiène et de police sanitaire.*)

— *Le nouvel anesthésique de M. Paul Bert.* — Cet anesthésique, mélange de protoxyde d'azote (85 parties) et d'oxygène (15 parties), administré sous pression, a été récemment essayé dans un des services de chirurgie des hôpitaux de Paris, et cette expérience a été couronnée du succès le plus complet. L'inhalation du mélange a produit l'insensibilité complète, et la distension musculaire au bout de 15 secondes. Pendant la période anesthésique, le pouls a conservé une force normale, la coloration du patient n'a pas changé le moins du monde, et le réveil a été très calme. Le sujet n'a ressenti aucune espèce de souffrance pendant une opération des plus douloureuses. Le professeur Paul Bert, à l'appui de cette démonstration pratique, déclare avoir démontré que ce mélange anesthésique (lequel, fait-il remarquer incidemment, est sans effet lorsqu'on l'emploie à la pression ordinaire) met à la disposition de la chirurgie un succédané simple, énergique et inoffensif de l'éther et du chloroforme; de plus, on en fait très facilement usage, et son emploi n'occasionne, ni antérieurement ni postérieurement, aucun symptôme dangereux ou défavorable.

Le compte rendu détaillé de ces expériences se trouve dans la correspondance parisienne de la *Lancet*, de Londres, et le *Scientific American* en a publié un extrait complet le 24 mai dernier.

(*Engineering and mining Journal*, de Philadelphie.)

— *Antidote de l'arsenic.* — On sait que l'oxyde de fer, antidote de l'arsenic, perd beaucoup de son efficacité si l'oxyde n'a pas été précipité très récemment. Le Dr James B. Mac-Caw, médecin canadien, vient de faire connaître une formule qu'il déclare infaillible dans ses effets. Elle consiste à mélanger dans de l'eau tiède parties égales de perchlorure de fer liquide et de bicarbonate de soude ou de potasse. Le sesquioxyde de fer hydraté se précipite

Digitized by Google

alors naturellement, et on peut en ingérer, sans danger, telle quantité qu'on juge nécessaire. — (*Ibid.*)

Chronique d'économie publique. — Nous nous faisons l'écho empressé de cette lettre si sage, écrite à notre ami M. Hervé par le directeur de la *Gazette des campagnes :*

« Voulez-vous me permettre de revenir encore sur la détresse croissante de notre agriculture et les moyens d'y remédier? Pour contester de bonne foi la nécessité d'une protection considérable, il faudrait n'être pas sorti de Paris depuis plusieurs années. Grande surtout est la naïveté de ceux qui préconisent pour notre pays le retour à la vie pastorale. S'ils avaient voyagé comme il m'est arrivé de le faire ce printemps dans les pays à pâturages, le Cantal, la Corrèze, le Lot, etc., leur illusion serait de courte durée. Ce sont surtout ces départements réputés pauvres, et qui étaient en train d'arriver à la fortune, grâce à la production toujours croissante du lait et de la viande, ce sont ces départements, dis-je, qui sont peut-être les plus éprouvés par suite de la concurrence américaine, qui ne fait pourtant que débuter. Le Limousin surtout, qui devait sa prospérité à l'engraissement des porcs, souffre cruellement, la baisse se faisant surtout sentir sur cet indispensable produit.

« Il est donc urgent de porter sans tarder un sérieux secours à ces populations si méritantes. Mais, je ne saurais trop le répéter, ce ne sera là qu'un palliatif. Le principe de notre ruine réside dans la rupture de l'équilibre entre les populations industrielles et commerciales et la population rurale. Je le dis sans craindre de contradiction sérieuse : il y a en France deux fois trop d'industriels et surtout de commerçants. Pour être convaincu de cette vérité, il suffit de fréquenter les foires de nos moindres villages; les places y sont envahies par une foule de petits marchands dont la pacotille ne vaut souvent pas dix francs, tandis que la population rurale diminue de jour en jour de nombre et de qualité. Avant peu nos champs ne produiront plus que des chardons et de la folle avoine.

« Beaucoup de gens attribuent nos mauvaises récoltes à l'intempérie des saisons. Sans nier absolument la valeur de cet argument, je dis que l'année la plus favorable sera impuissante à faire rendre des récoltes passables à une terre épuisée et réduite presque à l'état de friche.

« Le remède à cette situation, et il n'y en a qu'un, consiste à ramener dans les campagnes les populations qu'on leur a si imprudemment enlevées. Et, pour atteindre ce but, je ne connais d'autre

Digitized by Google

moyen que d'enlever à l'industrie et au commerce la protection souvent très-considérable qu'on refuse à l'agriculture. Sans doute ce changement ne s'accomplira pas sans secousses douloureuses et sans ruines nombreuses; mais qu'y faire? Au bout de la situation actuelle, il y a la ruine générale. En présence de la difficulté, pour nos industriels, de lutter à l'extérieur contre la puissance formidable de l'Angleterre et des États-Unis, que peuvent-ils espérer de la clientèle rurale, la plus nombreuse de toutes, réduite à la plus cruelle misère? Qu'ils se résignent donc sans tarder à ce sacrifice pénible, mais nécessaire.

« D'autres moins pratiques croient pouvoir remplacer la main de l'homme par les machines. C'est là peut-être la plus funeste des erreurs. Ce qui le prouve, c'est que la détresse augmente en raison directe des efforts de nos ingénieurs. La machine agricole est un utile auxiliaire; elle épargne à l'homme les travaux les plus pénibles, et il suffit, pour en comprendre l'utilité, d'avoir vu nos moissonneurs, par une température de cinquante degrés, haletants et couverts de sueur et de poussière. Mais, je le répète, elle n'est qu'un auxiliaire, et, pour produire tout son effet utile, elle devrait coexister avec un personnel assez nombreux pour se suffire par lui-même.

« L'agriculture n'a pas seulement pour but de produire du blé; dans une société bien organisée, elle a aussi et surtout pour mission de renouveler la population, sans cesse dévorée par les armées, l'industrie et le commerce.

« Mais ce sont là des considérations que j'espère développer plus tard, car jamais le moment ne fut plus pressant et jamais sujet ne fut plus digne de la méditation des gens sérieux. » — J. Faysous, à Sainte-Sardes, par Cléric (Lot-et-Garonne).

Chronique de physique du globe. — *Recherche des lignes de partage des eaux ou lignes de faîte.* — Supposons qu'on ait déterminé un nombre considérable de points de la surface d'un pays de collines arrondies où le terrain n'offre que des ondulations douces, sans arête, sans brisure quelconque; qu'à l'aide de ces points *regardés* comme exacts, on ait formé l'équation entre trois coordonnées rectangles d'une surface géométriquement continue, qui pourra tenir lieu de la surface du terrain. Suivant l'usage, ces trois coordonnées sont une ordonnée verticale z, et deux abscisses horizontales x et y, rectangulaires entre elles. Supposons qu'on a trouvé sur cette surface un col, c'est-à-dire un point où le plan

Digitized by Google

tangent est horizontal, mais où ce plan coupe la surface topographique suivant deux courbes croisées en ce point. Il faut alors prendre les tangentes en ce point des deux horizontales qui s'y coupent, et déterminer la *croix bissectrice* des angles de ces deux tangentes. Deux thalwegs partent du col en sens contraire, en touchant à ce point une des bissectrices qui forment la croix, et l'autre bissectrice touche au col deux branches de ligne de faîte, qui montent en sens contraire à partir de ce point. Prenons une de ces deux branches, et voyons un peu où elle va nous mener.

Cette ligne de faîte fait partie de la série des lignes de plus grande pente du terrain, c'est-à-dire des trajectoires orthogonales des courbes horizontales ; tant qu'elle reste sur le flanc d'une colline, il n'y a pas d'incertitude dans son tracé. Mais ce faîte finira par atteindre quelque sommet de colline plus ou moins élevé au-dessus du col, et là va se produire une incertitude considérable, ou mieux peut-être (?), une extrême indétermination.

Car ce sommet de colline arrondi est un point où le plan tangent est horizontal, et ne fait que toucher la surface topographique sans la couper; si on abaisse ce plan infiniment peu, il mord infiniment peu cette surface, et la coupe alors suivant une courbe ovale fermée de forme exactement elliptique tant qu'elle est infiniment petite. Et là, de tous les côtés, toutes les lignes de plus grande pente qui montent vers le sommet de toutes parts, atteignent toutes ensemble ce sommet, en y touchant toutes ensemble le grand axe de la petite ellipse indiquée ci-dessus. Parmi toutes ces lignes de plus grande pente, se trouve compris le faîte que nous venons de parcourir en partant du col voisin ; mais, arrivé *au sommet par un faîte*, quelle autre ligne de plus grande pente suivrons-nous pour redescendre? Laquelle sera considérée comme le prolongement, comme la suite naturelle, physique, fatale du faîte partiel que nous venons de tracer?

Au point de vue purement géométrique, je crois que la question ainsi posée demeurera forcément à l'état d'indétermination absolue, et qu'il faut répondre nettement que toutes les lignes de plus grande pente qui se touchent ainsi à un sommet sont toutes les prolongements géométriques, chacune de toutes les autres. C'est seulement au point de vue topographique, ou mieux au point de vue hydrographique, qu'il est possible d'établir une distinction entre les lignes de *p. g. p.* qui aboutissent ainsi à un sommet, en y touchant toutes l'indicatrice elliptique de ce sommet ; parmi toutes ces lignes de *p. g. p.*, il faut chercher celles qui, en descendant de

Digitized by Google

ce sommet, vont, *sans cesser de descendre*, passer par quelque col, et celles-là seules sont des lignes de faîte ou de partage des eaux.

Tout cela tient à ce que par un sommet il passe une infinité de lignes de plus grande pente qui s'y touchent, tandis que par un col il ne passe que deux lignes de plus grande pente qui s'y coupent à angle droit; l'une d'elles donne le tracé de deux thalwegs naissants, où les eaux pluviales coulent en sens contraire à mesure qu'elles s'y rassemblent, et l'autre ligne de *p. g. p.*, passant par le même col, comprend deux faîtes ou lignes de partage qui s'élèvent en sens contraire au-dessus du même col.

Enfin, malgré tout, je ne peux pas dissimuler que je suis peu satisfait jusqu'à présent des réponses que je propose pour trancher ces indéterminations ou bien pour affirmer que l'indétermination subsiste, sans qu'on puisse jamais la trancher. Je réclame donc un raisonnement plus rigoureux et plus concluant. — A. DE LAPPARENT.

Chronique typographique. — *Sur le mépris excessif des compositeurs typographes pour tout ce qui sort de leur routine.* — Il est toujours bon de se méfier des mépriseurs. Je n'essaie pas *ici* d'énumérer les actes de mépris les plus inintelligents des compositeurs typographes pour tout ce qui sort tant soit peu de leur routine, le sujet serait trop étendu; je me borne en ce moment à signaler quelques marques de ce mépris regrettable dans les pages 345 et 346 des *Mondes* du 19 juin courant.

Page 345, formule vers le milieu de la page :

$$\Delta = \frac{l^2}{2} \quad \frac{a \times b}{ab},$$

(Il est *probable* qu'il faut corriger ainsi :

$$\Delta = \frac{l^2}{2} \quad \frac{a + b}{ab};$$

mais le compositeur a pris la lettre *l* (elle minuscule italique) pour le chiffre 1 (un); et comme ces deux signes se ressemblent un peu matériellement, il a jugé, du haut de son infaillibilité, que c'est indifférent. Ensuite, le signe $\times$ (croix de saint André, qui est en algèbre un signe de multiplication) ressemblant tant bien que mal au signe $+$ (croix latine, qui signifie addition), le même savant

Digitized by Google

typographe a décidé dans sa sagesse qu'il ne vaut pas la peine de s'inquiéter si l'auteur a voulu parler de multiplication ou d'addition).

Et dans les lignes de texte qui suivent la formule ainsi estropiée, on remarque d'abord cette phrase absolument inintelligible : 21 est la largeur de la fente (*vingt et un* est la largeur de la fente). Il est bien probable (?) qu'il faut lire : $2l$ est la largeur de la fente, c'est-à-dire que « cette largeur de fente est deux fois la largeur désignée « par la lettre elle minuscule italique *l*. » Ensuite, le texte portait probablement ceci : *a* (sous-entendu est) sa distance à la source lumineuse, (virgule indispensable à la fin de ce membre de phrase), mais dédaignée par M. le compositeur, lequel n'a pas pris la peine de reconnaître par le sens que ce membre de phrase commence par la voyelle *a* (*a* minuscule italique, la même qui entre dans la formule, et il s'est permis de remplacer cet *a* par la conjonction et, ce qui ôte à la phrase toute espèce de sens).

Le membre de phrase suivant devait être imprimé ainsi :

, *b* la distance de la fente réfringente à l'écran ;

Au lieu de ce texte très clair, on a fricassé la ponctuation comme il suit, en supprimant la virgule qui précède le *b* :

[*b* la distance de la fente réfringente; à l'écran.]

Ce mépris systématique de la ponctuation dans les phrases que l'on ne comprend pas est vraiment comparable à cette lettre autrefois célèbre du Jocrisse du temps de mon enfance; l'illustre Jocrisse écrivait une longue lettre sans points ni virgules, suivie d'une nombreuse collection de toutes les ponctuations connues, c'était ensuite au lecteur à s'en tirer s'il pouvait. L'écrivain et le compositeur typographe à plus forte raison ne se soucient pas de ces minuties. Que leur importe la clarté?

Page 346, ligne 13, en remontant, le texte portait certainement cette formule atomique :

$$\mathrm{Az\,O^4},$$

et le compositeur, profondément dédaigneux des formules qu'il ne connaît pas, a jugé plus commode, typographiquement, d'imprimer ceci :

$$\mathrm{Azo\,4}.$$

Que lui importe que l'auteur ait tracé un O majuscule romain après l'abréviation Az du mot azote? Le compositeur sait bien, lui, dans sa science encyclopédique, que, dans toute phrase en écriture alphabétique, une majuscule doit être une initiale, ou bien être précédée d'un point; or, le manuscrit ou la copie n'a pas de point

Digitized by Google

après le z minuscule, d'où on s'est permis de conclure que l'O majuscule suivant immédiatement ce petit z constituait une faute d'orthographe. Ensuite, le chiffre 4, de petite dimension, placé dans le texte, *en haut et à droite* de la lettre O, a été remplacé par un gros quatre placé sur la ligne. Le compositeur n'entend pas qu'on vienne l'ennuyer, en lui demandant de prendre garde à de telles minuties,

Même page, vers le bas, formules. La première de ces formules (qui était sans doute suivie dans la copie d'une virgule négligée dédaigneusement par le compositeur) était certainement écrite ainsi :

$$i = \frac{n}{2}\left(\frac{1}{(d-a)^2} - \frac{1}{d^2}\right),$$

et dans la grande parenthèse, le premier terme a été estropié comme il suit :

$$\frac{1}{(d-a)}\,2 \text{ au lieu de } \frac{1}{(d-a)^2}.$$

Qu'importe au compositeur que ce chiffre 2 soit placé comme un *facteur* de la fraction ou bien comme un *exposant du dénominateur?*

Puis, dans la deuxième formule, sur la même ligne, on a mieux fait encore; au lieu du petit chiffre 2 placé en exposant du dénominateur, on est allé chercher, dans une case de caractères microscopiques, la consonne S (esse majuscule d'un très petit alphabet romain); et ainsi la formule

$$i = \frac{na}{d^2}, \text{ a été estropiée ainsi : } i = \frac{na}{d^s},$$

(suivie d'une virgule placée trop bas).—Philippe Breton, ingénieur.

Mon savant ami s'en prend trop au compositeur, et pas assez au correcteur, le grand coupable, qui, dans des cas semblables, devrait être mis à l'amende. Je serais inconsolable si, au 19 juin, je n'avais pas été à Rome. — F. M.

Chronique minéralogique. — *Exploitation des mines d'anthracite en Suisse.* — Nous trouvons dans un journal de Genève les renseignements, que nous résumons ci-après, sur l'importation des combustibles minéraux en Suisse et sur l'opportunité de la mise en exploitation du bassin anthracifère qui s'étend de Saint-Maurice à Brigue, dans le Valais.

Digitized by Google

D'après les documents officiels, il a été importé en Suisse, en 1878, 486,818 tonnes de houille et de coke, dont 37,488 à Genève; ces combustibles minéraux proviennent des bassins de la Sarre et de Saint-Etienne, et leur prix moyen est de 45 à 50 francs la tonne, à Genève. Il est difficile de comprendre pourquoi on ne cherche pas à utiliser l'anthracite du Valais, qui, seulement jusqu'à ce jour, n'a été employé qu'à la cuisson de la chaux. Depuis longtemps, les Américains se servent d'anthracite pour tous les usages domestiques et industriels, et les produits du Valais, bien que d'une qualité inférieure, pourraient être également utilisés en adoptant des grilles et des foyers de forme convenable.

Voici les analyses des deux combustibles :

Mines de Pensylvanie.

Carbone	91,99
Hydrogène	3,15
Oxygène	1,21
Soufre	0,93
Cendres	1,21
Eau	1,51
	100,00

Mines de Biendron (Valais).

Carbone	88,16
Hydrogène	2,15
Oxygène et azote	1,34
Cendres	8,35
	100,00

Comme on le voit par cette analyse, l'anthracite du Valais est un combustible précieux, et les essais qui ont été faits en Suisse dans des calorifères spéciaux américains ont démontré qu'il pouvait remplacer le combustible expédié à grands frais des États-Unis, en procurant aux consommateurs une économie de 50 p. 100 environ.

Le même combustible a été essayé dernièrement à Genève pour chauffer la locomotive américaine qui figurait l'année passée à l'Exposition, et dont nous avons donné la description et les dessins dans le numéro du 2 juillet. Les résultats de cette expérience ont été très favorables; l'anthracite brûlait parfaitement dans le foyer, et maintenait la chaudière en pression pendant les manœu-

Digitized by Google

vres de gare. D'après les ingénieurs, ce combustible pourrait également être avantageusement employé dans les machines fixes en modifiant les grilles.

Il y a donc lieu d'espérer la mise en exploitation prochaine du bassin du Valais, traversé dans toute sa longueur par la ligne du Simplon, qui pourra utiliser ses produits et les transporter au lac de Genève, où ils seront certainement recherchés par les entreprises de bateaux à vapeur.

Chronique d'horticulture. — *Un jardin au pays de la Soif.* — Amateur passionné des fleurs, M. de Lunaret, dans sa villa de Rieucoulon, a voulu donner autour de lui l'exemple de la puissance de l'eau, dont il était absolument convaincu. Un puits a été creusé au sommet du plateau; pour trouver l'eau, il a fallu descendre à une profondeur de 17 mètres. Une noria a été établie, et quatre mules sont exclusivement consacrées à sa manœuvre. L'eau est emmagasinée dans des réservoirs, et elle est abondante pour tous les besoins du jardin. Une canalisation souterraine part du réservoir; et sur des bouches à niveau de terre, des tuyaux, des lances, peuvent être disposés pour régler l'arrosage à volonté.

Frappé des désastres causés par le phylloxera, M. de Lunaret, s'est demandé s'il ne serait pas possible de remplacer la vigne par quelques cultures exotiques, plantes oléagineuses, textiles, potagères ou autres, et il a organisé des cultures d'essai de plantes qui n'avaient jamais encore été introduites en Europe. Ces cultures sont très curieuses à étudier; leur état est de nature à encourager tout à fait les espérances de M. de Lunaret. Sur des planches successives, nous voyons tour à tour trois espèces de sésame, le blanc du Japon, le noir des Indes et le jaune d'Andrinople; la téosinte gigantesque, d'une hauteur de 3 mètres; le coton d'Égypte en fleurs; le *gallium* ou caille-lait blanc; du tabac de Virginie aux magnifiques fleurs ornementales; une plante textile, l'*Aportea pustulacea*; deux espèces de ramie : l'*Urtica nivea* et l'*U. utilis*; des courges et haricots du Japon (la courge est particulièrement délicate et parfumée); le *Ye-goma* du Japon, plante oléagineuse, donnant une huile à laque siccative comme celle de lin, et, en outre, pouvant servir à rendre les étoffes imperméables: la production est estimée par M. de Lunaret à 20 quintaux de graines donnant 40 p. 100 d'huile que l'industrie commence à demander. Toutes ces plantes sont soumises à l'arrosage en temps opportun.

Un peu plus loin, nous traversons une véritable petite forêt de

Digitized by Google

Bambous; il y a dix variétés de ces arbustes précieux, qui ont résisté à un froid de — 10°. Ce sont : le *Bambusa mitis*, âgé de dix ans déjà au Rieucoulon, et qui a atteint une hauteur très remarquable; le B. *quilioi* ou *mazelli*, le B. *aurea*, le B. *nigra*, le B. *flexuosa*, le B. *violacea*, le B. *Simoni*, etc. Ils forment une véritable forêt tropicale, que les rayons du soleil sont impuissants à traverser. — A côté, des essais d'Eucalyptus, notamment le *Redgroom*, dont les graines ont été récoltées à la citadelle de Montpellier, et l'*Amygdalina*, provenant des plantes du prince Troubetskoy, sur le lac Majeur, en Italie. Près des Eucalyptus, nous trouvons de jeunes Kakis de Chine, des *Chamærops* en pleine terre, des *Papyrus*, etc.

La vigne est aussi l'objet des études de M. de Lunaret. Il a importé deux espèces de vignes japonaises, qui sont en pleine végétation chez lui : le *Yama-Bouto* à fleurs monoïques, appartenant aux Ampelopsis, et le *Kochû*, qui se rapproche du *Vitis venifera*, et qui se fait remarquer par la vigueur de sa végétation; à l'exposition horticole de Montpellier, M. de Lunaret avait envoyé un sarment mesurant une longueur de 6m.80. Sur le versant du coteau, sont cultivées un grand nombre de variétés de vignes américaines : Cunningham, Herbemont, Taylor, Clinton, etc. Des boutures de Jacquez occupent les deux côtés d'une allée; à droite, on arrose, à gauche on n'arrose pas; le développement est ici moitié moindre. A l'extrémité, plusieurs lignes de greffes Champin étalent leur verdure; pas une n'a manqué.

Nous aurions encore à parler des richesses des serres. Les Begonias sont cultivés en orangerie; des collections de Coleus et de Gesnériacées occupent la serre tempérée; dans la serre chaude, on voit d'admirables plantes des régions tropicales, des Caladiums à feuillages colorés du fleuve des Amazones, des Marantas, des Bertolonias, des Fougères, notamment l'*Adiantum tenerum*, le *Farleyense gracillinum*, d'une grâce incomparable. Mais ce que nous avons dit suffit pour justifier notre titre. Partout autour de M. de Lunaret, aussi loin que l'œil s'étend, les cultures sont misérables, quand les terres ne sont pas en friche; le sol meurt de soif. Chez lui, au contraire, une végétation exubérante, parce que le soleil, qui brûle la terre sèche, la vivifie quand elle est humide. Aussi est-il un de ceux qui appellent de tous leurs vœux le canal Dumont, parce que son expérience lui a prouvé la transformation que le canal amènerait dans tous le pays. — Henry Sagnier. (*Journal de l'Agriculture.*)

Digitized by Google

Chronique mécanique. — *Sur trois cas particuliers de la rotation d'un ellipsoïde. — Première expérience.* — Si l'on prend un ellisoïpde de révolution en bois ou en métal, dont les axes sont dans le rapport de 7 à 4 environ, et si on le suspend par l'une des extrémités de son grand axe à un cordon auquel on peut transmettre un mouvement de rotation plus ou moins rapide, on observe qu'au fur et à mesure que cette rotation est communiquée à l'ellipsoïde, son grand axe s'écarte graduellement de la verticale ; chacune des moitiés de cet axe décrivant des surfaces coniques dont l'angle au sommet va croissant jusqu'à devenir presque égal à 180 degrés. A ce moment, le grand axe de l'ellipsoïde se meut dans un plan sensiblement horizontal, et si l'on a eu soin de tracer à la surface de l'ellipsoïde quelques-unes de ses génératrices, on reconnaît à l'inspection de ces courbes que la rotation initiale autour du grand axe a totalement cessé, pour s'effectuer exclusivement autour du petit axe, qui alors coïncide avec la verticale.

Deuxième expérience. — Si l'on place ce même ellipsoïde sur un plan horizontal, et qu'à l'aide de l'index de la main gauche et du pouce de la main droite appliqués aux extrémités du grand axe, on communique à ce corps deux impulsions symétriques de façon à produire une rotation rapide autour du petit axe, on constate qu'après une série d'évolutions plus ou moins régulières, le grand axe se relève graduellement et devient vertical ; que la rotation de l'ellipsoïde se fait alors exclusivement autour de cet axe, et qu'elle est de même sens que la rotation initiale.

La coïncidence du grand axe avec la verticale ne dure qu'un instant ; il s'écarte presque de suite de cette ligne pour y revenir bientôt, puis s'en écarte de nouveau, et ainsi de suite ; en un mot, il exécute des oscillations de part et d'autre de la verticale, dont le nombre dépend de la vitesse de la rotation initiale. Du reste, ce phénomène se produit d'autant plus vite et persiste d'autant plus que l'ellipsoïde est plus homogène, et que les impulsions qui lui sont données sont plus énergiques et plus symétriques.

Troisième expérience. — Enfin, si l'on dépose l'ellipsoïde sur un plan léger, bois ou carton, que l'on tient à la main, et si l'on imprime à ce plan un mouvement de *translation circulaire* graduellement rapide, et autant que possible autour du même centre, on remarque bientôt que les évolutions de l'ellipsoïde débutent par un déplacement circulaire du grand axe, mais *en sens contraire* du mouvement de translation du plateau. Ce dernier mouvement étant

Digitized by Google

maintenu aussi rapide que possible, le grand axe de l'ellipsoïde se relève peu à peu en exécutant des évolutions plus ou moins excentriques, et finit par occuper une position très voisine de la verticale; à ce moment, la rotation finale s'effectue exclusivement autour de cet axe, mais aussi *en sens contraire* du mouvement du plateau, qui doit cesser lorsque le redressement du grand axe est obtenu. On observe également des oscillations du grand axe de part et d'autre de la verticale, comme dans l'expérience précédente.

Cette troisième expérience demande un peu d'habitude, et exige une certaine dextérité que l'exercice fait acquérir bien vite du reste.

Il est bien entendn que ces expériences ne réussissent qu'autant que les axes principaux d'inertie sont fixes. On en a la preuve en se servant d'un ellipsoïde creux, dans lequel on introduit un peu de grenaille de plomb qui se déplace lors des évolutions qu'il exécute, et empêche les expériences précédentes de réussir. En opérant avec un œuf frais, les résultats sont négatifs : ils sont des plus faciles à obtenir avec un œuf cuit dur.

Je me borne aujourd'hui à indiquer ces expériences intéressantes, ainsi que la manière de les réaliser, me réservant de donner plus tard, sinon une théorie complète de ces phénomènes, du moins une explication élémentaire satisfaisante.—GEORGES SIRE.

Chronique de météorologie. — *Modifications dans la composition de l'air atmosphérique,* par PH. JOLLY. — Dans les mesures préliminaires des densités de l'azote et de l'oxygène, la méthode est celle des ballons compensateurs de Regnault, sauf que les ballons ont environ un litre de capacité, qu'on détermine avec un miroir le déplacement du fléau de la balance, qui donne une approximation de 0, mg. 05. On fait le vide dans le ballon avec une pompe à mercure.

L'oxygène provient de la décomposition de l'eau; on fait d'abord passer le courant pendant vingt-quatre heures pour chasser complètement l'azote dissous, puis on dirige, par un tube chauffé au rouge qui détruit l'ozone, le gaz dans un appareil desséchant; la moyenne des poids du titre ramené à 0° 1760 est $1^{g},442545$, erreur possible + 0,000013.

On prépare l'azote en faisant passer sur du cuivre chauffé au rouge un courant d'air sec et débarrassé d'acide carbonique; le

Digitized by Google

cuivre réduit par l'hydrogène retient toujours une certaine quantité de ce gaz; on s'en débarrasse en faisant le vide dans le tube chauffé au rouge; on trouve pour poids du litre $1^{g},269455$, erreur $+ 0,000024$.

L'air est recueilli toujours au même endroit, à 2 kilom. de la ville (Munich), dans un ballon vide dont on tourne l'orifice vers la direction du vent, le poids varie avec cette direction; dans des expériences faites en 1875-76, on a trouvé :

Maximum.	$1^{g},305744$	vent N. O.
Minimum.	$1^{g},304899$	— Föhn.

En désignant par X le volume d'oxygène contenu dans un litre d'air, ce volume est donné par la relation.

$$X.\ 1,442\,545 + (1 - X)\ 1,269\,455 = 1,305744.$$ D'où,

dans le premier cas, $X = 20,965$;

dans le second, $X = 20,477$.

L'auteur a repris en 1877 ces expériences sur un appareil qu'il appelle Eudiomètre à cuivre, qui est plus commode que la méthode des pesées. Cet appareil consiste en un ballon d'environ 100^{cmc}, contenant une spirale de cuivre qu'on fait rougir par un courant électrique. On mesure la pression de l'air sec après avoir ramené le niveau du mercure à un repère fixé dans la branche fermée du manomètre; on fait passer le courant jusqu'à ce que tout l'oxygène soit absorbé; on ramène le mercure au repère, et on mesure la pression. Pendant ces mesures, le ballon est entouré de glace fondante, les erreurs ne dépassent pas 0,01 pour cent. On trouve :

	Oxygène °/°		vent.
18 juin	20,93	maxim.	N.
2 novembre	20,91	—	N. O.
19 juillet	20,56	minim.	S. E.
10 novembre	20,56	—	S. O.

Ces résultats sont d'accord avec les précédents : ils semblent indiquer une augmentation d'oxygène dans le cas des vents du N, et une diminution avec les vents du S. Cette méthode permettrait de déterminer les variations de composition de l'atmosphère, dans les mêmes conditions, d'une année à l'autre.

Digitized by Google

Chronique archéologique. — *Curieuses découvertes sur la fabrication des instruments en silex par les habitants préhistoriques du continent américain.* — Dans la dernière réunion de la Société anthropologique à la « Smithsonian Institution, » M. F.-H. Cushing a exposé les résultats de recherches originales et expérimentales sur les procédés primitifs des aborigènes américains dans des fabrications de poteries, de haches de pierre, et principalement d'armures en silex pour les flèches. Il a décrit ses intéressantes tentatives pour reproduire les instruments en silex, sans autres outils que ceux qui étaient à la portée de ces habitants préhistoriques, et il a raconté comment un hasard lui a finalement révélé le secret de leurs succès, si remarquables dans quelques-uns de leurs produits, en Europe aussi bien qu'en Amérique, antérieurs à la découverte ou à l'introduction du fer.

Suivant l'opinion populaire, la fabrication primitive de chaque instrument aurait consisté à prendre un bloc de caillou de la grosseur convenable, et à en détacher des fragments successifs avec l'aide d'un lourd marteau de pierre, jusqu'à ce que le bloc fût réduit, dans ses dimensions et leurs proportions, au corps qu'on voulait obtenir. Telle fut, en effet, la méthode qu'essaya d'abord M. Cushing. Mais il trouva qu'en opérant de la sorte, il lui était impossible de reproduire les formes élégantes et délicates des belles armures de flèches indiennes, et même qu'en se bornant à prendre pour modèles les plus grossières, il en brisait au moins trois sur quatre dans le cours de son travail. Il devenait donc évident que les Indiens avaient trouvé quelque truc plus délicat. Après une longue suite d'essais infructueux, M. Cushing découvrit enfin, par un pur hasard, qu'une pression exercée sur une baguette en os ou en corne, terminée en pointe, et convenablement appliquée sur une arête vive du bloc de silex, avait le pouvoir d'en détacher de petits fragments, beaucoup mieux qu'on n'aurait pu le faire par des coups de marteau de pierre. L'arête vive pénétrait un peu dans la substance de la baguette, et celle-ci, poussée tout à coup en avant avec un effort de torsion, faisait sauter une écaille de silex dans une direction qui pouvait être prévue et vérifiée. Ce procédé, qui donne des copeaux en forme de feuillets, a reçu de M. Cushing le nom d'*effeuillement*, qu'il oppose à celui de *morcellement*, par lequel il désigne l'emploi des coups de marteau directement appliqués au bloc de silex.

Suivent ici, dans l'article anglais, des détails d'un intérêt secondaire, et l'explication d'une gravure représentant les outils mis en

Digitized by Google

action dans les phases successives du travail. (*Scientific American.*)

Chronique d'optique. — *Nouveau moyen de mesurer l'intensité des lumières spectrales.* — Le professeur Draper décrit, dans le *Silliman Journal* de juillet, un nouvel instrument pour mesurer l'intensité de la lumière d'un spectre et celle de chacune de ses couleurs. L'invention est fondée sur ce principe : qu'une lumière devient invisible en présence d'une autre soixante-quatre fois plus grande. Il apporte auprès du spectre proposé une lumière dont l'intensité est connue, et il l'éloigne graduellement, de manière que chaque couleur du prisme, à partir de la moins brillante, devienne invisible. L'idée, dans sa simplicité, nous paraît avoir quelque chose d'original, et elle peut être grandement utile.

Dans les applications de ce procédé, le professeur Draper a trouvé que, contrairement à une croyance généralement acceptée, le jaune n'est pas la couleur la plus lumineuse, mais que le pouvoir éclairant diminue sans interruption, depuis le rouge jusqn'au violet. Cherchant à expliquer ce fait, M. Draper l'attribue à l'action du prisme, qui, en donnant moins de largeur dans le spectre aux couleurs les moins réfrangibles, aurait pour effet d'y rendre la lumière plus condensée et plus intense.

Chronique de physique appliquée. — *Nouveau bronzage du fer par dépôt d'une couche d'acide magnétique*, par Georges-R. Tweedie. — Des expériences intéressantes ont été faites par M. Bower, relativement à la production d'une couche d'oxyde magnétique sur le fer par l'action de l'air chaud. Dans le cours de ces expériences, il a été démontré que l'oxyde magnétique était formé par la combinaison de l'oxygène de l'air avec le carbone de fer, sous forme d'acide carbonique, qui se décomposait en présence du fer chauffé.

Ce fait expliquait aisément pourquoi le procédé ne convenait pas pour le fer forgé et l'acier.

On essaya ensuite de l'acide carbonique pur préparé par le procédé ordinaire, et on obtint, après avoir chauffé au rouge sombre, une couche argentée d'oxyde magnétique; mais cette couche était cristalline et légèrement cassante, bien que très dure. On se servit aussi de mélanges d'acide carbonique et d'air ou d'air et d'oxyde de carbone.

Le procédé actuellement adopté, et qui donne d'excellents résultats, est le suivant : On chauffe d'abord les objets, et on fait agir pendant un certain temps sur eux les produits de la combustion

Digitized by Google

largement mélangés d'air d'un fourneau spécial brûlant de la houille menue. De cette façon, il se forme une couche d'oxyde magnétique contre la surface du fer; mais celle-ci est souvent légèrement recouverte d'oxyde ferrique rouge. L'admission de l'air dans le fourneau est alors réglée au moyen d'un appareil convenable, de manière qu'un courant d'oxyde de carbone passe sur les objets pendant un temps très court, et l'oxyde rouge est rapidement réduit en oxyde magnétique.

Il est à remarquer que l'oxyde rouge se détache très rapidement du fer avant sa réduction à l'état d'oxyde magnétique, mais que ce dernier, une fois formé, est parfaitement dur et homogène. Il semblerait qu'une sorte de fusion se produit, bien que la température soit trop faible pour cela.

L'oxyde ainsi formé résiste parfaitement à toutes les influences oxydantes ordinaires. (*Chemical News.*)

ASTRONOMIE.

Recherches photométriques de M. le Professeur C.-S. Peirce.

Le cercle méridien qui a servi à ces observations est muni d'un objectif de verre de 8p,25 (209mm) d'ouverture, et de 9p4p,4 (2m,85) de longueur focale. Les collimateurs ont 8 pouces (203mm) d'ouverture et même longueur focale que le corps du télescope. Le diamètre du cercle est de 3 pieds (0m,92), et la longueur de l'axe 4 pieds (1m,22). Dans le réticule des passages, un réseau de lignes gravées sur verre a été substitué au fil d'araignée. Des observations faites en vue de déterminer la quantité de lumière absorbée par la lame de verre, lorsqu'on employait un oculaire de microscope, ont démontré que cette déperdition était imperceptible à l'œil. Tous les fils (ou lignes) employés à l'étude des passages étaient doubles, et on observait l'étoile au moment où elle occupait le centre de l'intervalle des lignes. Le professeur Rogers note que le résultat de cette méthode est une légère diminution de l'erreur probable d'observation.

Les observations qui sont purement différentielles se rapportent aux positions de 564 étoiles, dont 289 se trouvent dans le catalogue de l'*Astronomische Gesellschaft*. Ces étoiles primaires fournissent les positions dont dépendent les 275 étoiles secon-

Digitized by Google

daires restantes. L'on trouve, p. 201-211, le catalogue I, donnant, pour les 289 étoiles primaires, l'ascension droite et la déclinaison moyenne, déduites des observations, avec leurs variations annuelles pour l'époque 1872.0, conjointement avec une colonne indiquant les corrections au catalogue de l'*Astronomische Gesellschaft*. Le catalogue II, p. 213-227, donne les ascensions droites et les déclinaisons moyennes des 275 étoiles secondaires pour 1872.0, déduites des observations, avec leurs précessions et variations séculaires, ainsi que leurs mouvements propres. La colonne d'observations montre que chaque élément a été obtenu d'une manière bien exacte. Les observations originales dont on a déduit ces catalogues sont détaillées dans les p. 1-199.

Pour discuter les mouvements propres, le professeur Rogers commence par réduire à un système homogène d'ascensions droites et de déclinaisons les divers catalogues dont il a fait la comparaison. Le système fondamental d'ascensions droites a été emprunté au professeur Newcomb, et publié dans les observations de Washington, 1870, appendice III; le système fondamental de déclinaison a été décrit dans l'*Astronomische Gesellschaft*, à propos de la réduction des observations de la zone équatoriale. Les p. XXXV-XXXVII renferment la plus remarquable série d'équations pour réduire chaque catalogue d'ascensions droites au système du professeur Newcomb; c'est une extension des corrections exposées à la p. 43 de son mémoire, cité plus haut, et dont l'application a été faite exclusivement aux étoiles équatoriales et zodiacales. Une discussion complète est ainsi faite des corrections et des résidus en déclinaison que renferment les divers catalogues principaux. Une nouvelle et intéressante étude de la question a été reprise par le professeur E.-C. Pickering, directeur actuel de l'observatoire de *Harvard-College*, dans une discussion graphique des résidus en déclinaison, p. LVI-LXVII. On y trouve une planche de courbes graphique résultant des résidus en déclinaison de chaque catalogue. Les déclinaisons sont prises pour abscisses, les déviations pour ordonnées. Prenant la moyenne des résidus de tous les catalogues pour les trois périodes, Bradley 1755 à Cambridge 1845, Greenwich 1845 à Harvard-College 1872, et Bradley 1755 à Harvard College 1872, ont observé entre les courbes une ressemblance de formes véritablement frappante. De cette discussion le

Digitized by Google

professeur Pickering a conclu des tables de correction des ascensions droites en raison d'erreurs dépendant de l'ascension droite et de la décliuaison, et une table de corrections systématique à appliquer aux déclinaisons observées.

La discussion complète de cet important sujet sera hautement apréciée par les astronomes, à qui elle rendra très facile le travail de détermination des mouvements propres.

Comme appendice à ce volume, on trouve un catalogue des ascensions droites moyennes, pour 1868-0, de 604 étoiles, observées à l'ancien cercle méridien, faites et réduites par M. E. P. Austin; mais une grande partie de ces étoiles paraît n'avoir fait l'objet que d'une seule observation.

— *Sur le satellite extérieur de Mars.* — Les positions suivantes de *Deinos*, le satellite extérieur de Mars, pour les vingt-deux derniers jours d'octobre de l'année courante, ont été conclues des éléments de l'orbite calculés et publiés par le professeur Asaph Hall. Ces positions se rapportent à minuit, heure de Greenwich :

	Pos.	Dist.		Pos.	Dist.
	°	"		°	"
Oct. 10	241,3	50,1	Oct. 21	44,0	46,8
11	28,4	23,6	22	60,8	55,7
12	55,1	61,7	23	200,6	22,4
13	98,7	15,5	24	234,0	65,7
14	229,3	56,8	25	272,4	20,6
15	245,9	42,0	26	47,1	58,0
16	39,0	36,7	27	64,9	48,6
17	57,6	60,4	28	213,4	35,0
18	161,8	12,5	29	236,6	64,7
19	231,7	63,0	30	317,7	14,4
20	254,1	31,6	31	49,7	64,2

Le diamètre apparent de Mars, en supposant ce diamètre à la distance moyenne 9",415, sera 17",8 le 10 octobre, et 19",5 le 31 octobre. La valeur qu'on adoptera dépendra principalement de mesures à double image, et sera plus petite que celle que donneraient les tables de Mars de Leverrier, lesquelles furent conclues d'observations faites avec des instruments méridiens. La période de révolutiou de *Deinos* est de $30^h 17^m 54^s$, et sa distance moyenne, au centre de Mars, est de 14,500 milles; de sorte que sa vitesse moyenne, dans son orbite, est de 50 milles par minute. L'excentri-

Digitized by Google

cité paraît assez petite pour être négligeable, et le professeur Hall suppose l'orbite tout à fait circulaire par ses trois prédictions de 1879.

— *La première comète de* 1699. — Cette comète fut observée à Paris par Cassini et Moraldi, depuis le 17 février jusqu'au 26. La seule orbite de cette comète qui figure dans nos catalogues fut calculée par Lacaille. Les éléments suivants, calculés par M. Hind, d'après les observations des 19 et 24 février et du 2 mars, s'accordent, d'une manière remarquable, avec ceux de Lacaille, la différence la plus notable se réduisant à une augmentation d'environ 1° dans l'inclinaison.

Une vérification générale des orbites cométaires, conclues d'un seul calcul, ne serait pas une entreprise inutile. On peut juger des risques d'erreurs inhérents à de pareils calculs par des faits nombreux, tels que le suivant : Halley avait donné par inadvertance, dans sa « Synopsis of Cometary Astronomy », la longitude du nœud *descendant* de la comète de 1698, au lieu de la longitude du nœud *ascendant*, et l'erreur s'est reproduite dans tous les catalogues.

CHIMIE APPLIQUÉE.

COULEURS EXTRAITES DE L'ANILINE VIOLET D'ANTHRACÈNE.

I. — La matière colorante, livrée depuis peu à la consommation par la maison Bœyer, d'Elberfeld, sous le nom de *violet solide* ou de *violet d'anthracène*, présente dès l'abord de telles analogies avec la *gallèine*, qu'on est tout naturellement conduit à faire une étude comparative des principales propriétés de ces deux corps.

Le violet d'anthracène (nous conserverons ce nom jusqu'à plus ample informé) se présente sous forme de pâte d'un brun violacé, comme la galléine ou le bleu d'alizarine.

Les solutions, dans les alcalis ou autres dissolvants, des deux matières colorantes que nous comparons, offrent des nuances presque identiques.

La réduction par la soude et la poudre de zinc donne, pour l'une comme pour l'autre, une solution jaune-brun. Le liquide décanté, traité par un acide puis par la soude, prend la même coloration rouge-brunâtre.

Digitized by Google

La réduction en liqueur acide présente les phases de coloration analogues.

La toile mordancée type, à l'alumine et au fer, se teint en nuances peu différentes. Les rouges obtenus avec l'alumine possèdent un ton plus violacé dans le cas du violet d'anthracène que dans celui de la galléine. Sous l'influence de la lumière, cette différence tend à s'atténuer par suite d'une rétrogradation, avec perte de bleu, vers le rouge de la galléine.

Un savonnage bouillant décolore les mordants de fer et d'alumine teints avec la galléine; dans les mêmes conditions, le violet d'anthracène résiste bien et s'avive.

Cette propriété, à elle seule, pourrait servir à différencier les deux corps.

Les mordants, teints avec l'une ou l'autre des deux matières colorantes, ne sont affectés que passagèrement par les acides sulfurique et chlorhydrique étendus; les couleurs reviennent aux alcalis.

Avec l'acide azotique, elles sont irrévocablement détruites.

La dégradation des teintes sous l'action d'une solution d'hypochlorite de chaux se fait de la même manière et dans le même temps; finalement les couleurs disparaissent.

L'eau de chaux bouillante fait virer dans les deux cas toutes les nuances au violet très bleu.

En étudiant les mordants le mieux appropriés à la fixation du violet d'anthracène par voie de vaporisage, on constate aisément que l'acétate de chrome donne les meilleurs résultats, surtout en présence de bisulfite de soude.

M. Horace Kœchlin avait déjà établi ces conditions pour la galléine et la céruléine.

Les *violets vapeur* obtenus avec la galléine ou le violet d'anthracène résistent bien au savon bouillant.

Dans certaines conditions particulières, le violet d'anthracène, fixé à l'acétate de chrome, peut donner naissance à du *bleu*. Il suffit d'imprimer sur tissu *préparé en huile pour rouge turc* une couleur renfermant, outre l'acétate de chrome, du chlorure de calcium, telle que celle-ci :

Couleur. — 1 kilogr. épaississant; 200 grammes violet d'anthracène; 1/16 litre acétate de chrome à 10° B^{é}; 1/8 litre chlorure de calcium à 15° B^{é}; 1/8 litre bisulfite de soude à 20° B^{é}.

Épaississant. — 3 litres eau; 250 grammes amidon blanc; 500 grammes amidon grillé clair; 150 grammes huile d'olive.

Digitized by Google

On vaporise 1 1/2 heure, lave et savonne 1/2 heure à 50° — 60° centigrades.

Sur tissu non préparé, cette recette donne un beau violet.

Une couleur à la galléine, appliquée dans les mêmes conditions, conduit aux mêmes résultats. La nuance bleue est, il est vrai, moins pure et plus violacée que celle du violet d'anthracène; mais, néanmoins, la différence des nuances bleue et violette obtenues sur tissu préparé et tissu non préparé est tout aussi tranchée, au moins aussi frappante.

M. Ch. Kopp, ayant bien voulu se charger d'examiner au spectroscope les deux matières colorantes, est arrivé aux conclusions suivantes : les deux spectres sont identiques, si on les rapporte à des dilutions et des poids quelque peu différents; ou, en d'autres termes, l'un n'est que la dilatation de l'autre. Les deux corps doivent donc appartenir à la même famille.

Une considération d'un autre ordre vient s'ajouter à cet ensemble de preuves. Le violet d'anthracène possède un pouvoir colorant considérable : le produit à 5 p. 100 de matière sèche donne des violets aussi intenses que l'alizarine à 10 p. 100.

La galléine est douée de la même propriété, que l'on est en droit, jusqu'à un certain point, de considérer comme spécifique de la famille colorante.

Nous pouvons donc admettre, avec une probabilité assez grande, que le violet d'anthracène a des rapports intimes avec la galléine, dont il n'est, vraisemblablement, qu'un dérivé par substitution.

Nous ajouterons qu'il ne renferme pas d'azote.

Si nous nous sommes étendu si longuement sur les caractères communs des deux matières colorantes, c'est qu'une des propriétés les plus importantes de la galléine, celle de se *transformer en céruléine* sous l'action de l'acide sulfurique, fait complètement défaut au violet d'anthracène et semble perdue sans retour. Cette particularité curieuse, si l'hypothèse que nous avons émise est juste, permettrait probablement d'élucider la constitution encore assez obscure de la céruléine.

On pourrait résumer ainsi les caractères qui distinguent le violet d'anthracène de la galléine :

1° Non-transformation en céruléine;

2° Résistance des mordants de fer et d'alumine teints au savon bouillant;

3° Solidité plus grande à la lumière.

Digitized by Google

II. — Les nuances fondamentales que donne le violet dit d'anthracène avec les différents oxydes métalliques, sont les suivantes :

Alumine : rouge violacé; chaux : violet bleu; chrome : violet ou bleu, suivant les conditions; cuivre : violet rouge; étain : rouge, analogue à celui que donne l'alizarine avec les mordants de chrome; fer : violet; manganèse : violet; nickel : violet terne; plomb : violet bleu; zinc : violet rouge.

Quel que soit le mordant employé, les nuances sont plus bleues sur tissu préparé en huile pour rouge turc; l'addition de bisulfite de soude à la couleur les fait gagner en vivacité.

Tout comme pour le bleu d'alizarine, les mordants qui donnent les meilleurs résultats, sont l'acétate de chrome et le ferrocyanure de potasse ou d'ammoniaque employés à faibles doses.

Ce mordant de fer donne des nuances plus foncées, mais moins vives que l'acétate de chrome.

On constate un résultat assez curieux, en imprimant une couleur composée de la manière suivante : 1 kilogramme épaississant; 200 grammes violet d'anthracène; 1/16 litre : prussiate rouge à 10° Bé; 1/16 litre : chlorure de calcium à 15° Bé.

Au sortir du vaporisage, la nuance est grise, terne, et la matière colorante comme détruite.

Vient-on à laver et à savonner, la nuance repasse rapidement au violet. Cette transformation momentanée était due à l'action oxydante du mélange de prussiate rouge et de chlorure de calcium, qui, au surplus, est capable de détruire l'indigo. Puisque la nuance violette reparaît après le lavage et le savonnage, il faudrait admettre une oxydation passagère de la matière colorante, analogue à l'hydrogénation instable bien connue d'une foule de matières colorantes en présence des réducteurs.

Si à la couleur précédente on ajoute du bisulfite de soude, qui transforme le ferricyanure en ferrocyanure, cet effet de virage ne se produit plus, et la couleur sort violette du vaporisage.

La couleur bleue, que nous avons mentionnée précédemment, présente quelques particularités assez remarquables pour faire le sujet d'une étude spéciale.

Elle est caractérisée, comme on l'a vu, par son application sur tissu préparé en huile pour rouge turc et par l'emploi simultané de mordants de chrome et de calcium. L'acétate de chaux ne saurait remplacer le chlorure pour l'obtention du bleu, il ne donne que du violet.

Digitized by Google

Je rapprocherai cette observation de celle qu'a faite M. A. Dupuy à propos du bleu d'alizarine.

En combinant deux à deux l'acétate et le chlorure de chrome avec l'acétate et le chlorure de calcium dans des proportions suffisamment variées, on arrive aux résultats suivants :

Acétate de chrome et acétate de calcium, violet; acétate de chrome et chlorure de calcium, bleu; chlorure de chrome et acétate de calcium, violet bleu; chlorure de chrome et chlorure de calcium, bleu.

Ils prouvent d'une manière évidente ce que nous avons avancé. La quatrième couleur, qui ne renferme que des chlorures et qui se fixe sans trop affaiblir le tissu, est à remarquer.

Enfin, le nitrate de calcium agit comme le chlorure, sans toutefois donner des nuances aussi vives.

On est donc amené à conclure que, dans certaines conditions, et en présence de certaines matières colorantes, l'acétate de chaux est moins apte à former des laques sur tissu que d'autres sels de calcium.

Les chlorures de barium et de magnésium ne donnent pas de bleu.

La couleur bleue, obtenue d'après notre recette, ne résiste malheureusement pas à l'action d'un savonnage bouillant prolongé. Ce n'est pas qu'elle provienne d'un effet de simple virage. La laque oléo-calcaire se dissout petit à petit à cette température, et finalement il ne reste plus sur le tissu que la laque violette de l'oxyde de chrome et de la matière colorante. Cet inconvénient est singulièrement atténué si l'on emploie une préparation huilée très forte, et si l'on fait usage pour la couleur d'un acétate de chrome bien pur. Nous avons constaté une grande supériorité sur l'acétate de chrome, par double décomposition, à celui qu'on prépare en réduisant l'acide chromique par l'alcool, en présence d'acide acétique.

Le bleu obtenu dans ces conditions résiste assez bien au chlore et au prussiate rouge de potasse alcalinisé, qui le pâlit en le verdissant.

L'acide chromique le détruit rapidement.

Comme résistance à la lumière, il semble supérieur au bleu d'alizarine, et pourrait donc trouver une application utile dans la fabrication des meubles à la planche.

Les nuances violettes obtenues avec le violet dit d'anthracène sont presque identiques avec celles que fournit la galléine. Sans

Digitized by Google

être d'une solidité incontestable, elles résistent beaucoup mieux que ces dernières à l'action de la lumière. Comme elles sont plus vives que les violets d'alizarine, la nouvelle matière colorante pourrait, soit seule, soit en mélange avec cette dernière, rendre des services.

Enfin on peut l'associer à l'alizarine pour la teinture des mordants de fer en violet, dans la proportion de une partie à trois parties d'alizarine. La teinture doit se faire en évitant les sels de chaux. L'emploi d'huile pour rouge turc ne semble pas particulièrement avantageux.

SUR LA PRÉSENCE DE L'ALCOOL DANS LES TISSUS ANIMAUX PENDANT LA VIE ET APRÈS LA MORT, DANS LES CAS DE PUTRÉFACTION, AU POINT DE VUE PHYSIOLOGIQUE ET TOXICOLOGIQUE. Note de M. J. BÉCHAMP.

MM. Schrader et Dusch ont fait voir : que la viande bien cuite pouvait se conserver, en présence de l'air filtré, pendant quelques semaines sans altération ; que de la viande chauffée au bain-marie, c'est-à-dire seulement coagulée à la surface, se putréfiait, quoiqu'elle fût placée dans les mêmes conditions ; enfin que le lait lui-même, dans les mêmes expériences, se caillait (1). Quelle est la cause de ces altérations ? Tel est le problème que je me suis proposé de résoudre.

Expérience I. — Un morceau de viande de cheval, pesant 3^{kg}, est plongé pendant dix minutes dans l'eau bouillante pour le coaguler à la surface ; il est placé ensuite, le 8 juin 1879, dans un cristallisoir recouvert d'un linge en tissu très serré. On met fin à l'expérience le 16 juillet 1879.

Un peu de liquide s'est écoulé : il fourmille de vibrions. La viande répand une odeur très désagréable, qui n'est pas celle de la putréfaction franche, mais plutôt celle de la viande très faisandée. On ouvre le morceau à l'aide d'un scalpel et l'on examine la partie centrale. La viande est encore rouge, mais peu résistante. La striation musculaire a disparu. Au microscope on constate : microzymas libres très rares, associés plus nombreux ; une grande quantité de diverses bactéries, *Bacterium termo, articulatum, capitum*, et même de rares *leptothrix* : pas un seul vibrion. Ce fait démontre bien que l'air n'avait pas pénétré au centre de la masse.

Par les moyens décrits dans le mémoire, j'ai isolé : 1° environ $0^{gr},8$ d'alcool, dont on a enflammé une partie. Le reste a été oxydé

1) *Jahresbericht von Justus Liebig und Hermann Kopp für*, 1854, p. 374.

Digitized by Google

par un mélange de bichromate de potasse et d'acide sulfurique. La réduction s'est opérée ; on a nettement senti l'odeur aromatique de l'aldéhyde, et, après oxydation complète, on a pu isoler l'acide acétique, qui, saturé par le carbonate de soude, a fourni environ 0gr,96 d'acétate de soude cristallisé qui a été caractérisé ensuite. 2° environ 10gr de sels de soude composés d'acétate, de butyrate et de sels d'acides supérieurs au butyrique.

Expérience II. — 4kg de viande de cheval. La viande est abandonnée à elle-même pendant quatre jours ; elle répand alors une légère odeur. Au centre même du morceau, on trouve des bactéries et des microzymas associés.

Traitée comme plus haut, elle fournit une quantité d'alcool plus faible que dans l'expérience précédente. Il a été caractérisé comme nous l'avons déjà dit. On isole aussi une petite quantité des acides acétique et butyrique.

On voit, par ces expériences, que la putréfaction se rapproche complètement, dans son essence, de la fermentation proprement dite ; il y a surtout analogie très grande entre elle et la fermentation butyrique. L'alcool s'y trouve aussi, comme dans toutes les fermentations étudiées jusqu'à ce jour ; mais nous constatons aussi que sa proportion augmente, jusqu'à un certain point, avec le degré d'altération.

Cette première étude m'a conduit à en faire une autre. Pendant la vie, les transformations qui s'opèrent dans l'intimité de nos tissus ne seraient-elles pas dues aux microzymas, et, par conséquent, ces phénomènes ne se rapprocheraient-ils pas des fermentations ? Et comme l'alcool en est un produit nécessaire, ne le rencontrerait-on pas dans nos organes ? M. A. Béchamp a démontré que l'urine et le lait contenaient de l'alcool (1). Je me suis demandé si les tissus eux-mêmes n'en contiendraient pas.

Expérience I. — Foie de mouton, 1840gr, traité immédiatement après la mort de l'animal. L'alcool y est caractérisé comme plus haut.

Expérience II. — Cerveaux de moutons, 450gr, encore chauds au moment de la distillation. L'alcool y existe, en plus grande quantité que dans le foie, et a été caractérisé.

Expérience III. — Cerveaux de bœufs, 1340gr, encore chauds.

(1) *Sur la fermentation alcoolique et acétique spontanée du foie, et sur l'alcool physiologique de l'urine humaine* (*Comptes rendus*, t. LXXV, p. 1830). — *Sur l'alcool et l'acide acétique normaux du lait comme produits de la fonction des microzymas* (*Comptes rendus*, t. LXXVI, p. 836).

Digitized by Google

On recueille assez d'alcool pour le mesurer à l'alcoomètre ; il a été caractérisé ensuite.

Expérience IV. — Cerveau et muscles d'une femme alcoolique, morte de pneumonie ; avant sa mort, s'étaient écoulées douze heures sans qu'elle eût pris des boissons alcooliques. Analyse faite vingt-quatre heures après la mort.

Cerveau, 1100gr. Petite quantité d'alcool, qui a cependant pu être caractérisée.

Muscles, 3400gr. La proportion d'alcool est un peu plus élevée que pour le cerveau ; il a été caractérisé comme plus haut.

Ces faits ne sont pas seulement intéressants au point de vue physiologique, mais peuvent avoir une grande importance au point de vue toxicologique. Les auteurs, M. Dragendorff en particulier, en trouvant de l'alcool dans les tissus, le considèrent comme provenant de l'alcool ingéré. Les expériences qui précèdent démontrent qu'il ne suffit pas de trouver l'alcool soit dans les tissus putréfiés, soit dans les tissus sains, pour affirmer que ce liquide a été la cause de l'empoisonnement.

HISTOIRE NATURELLE.

Elevage de quelques oiseaux exotiques.

Note sur la Consanguinité, par M. Delaurier aîné.

Canards mandarins. — J'opérais cette année avec deux paires. L'une, importée, ne m'a rien donné, quoiqu'elle fût en excellent état. La seconde paire, provenant de mes jeunes élèves de l'an dernier, a eu 34 œufs en quatre couvées. La première couvée était de 10 jeunes sur 14 œufs ; une mauvaise mère m'en a tué 8 le lendemain de leur naissance, les 2 survivants que je lui avais retirés ont été élevés sans elle. La seconde couvée m'a donné 8 jeunes, la troisième 2 et la quatrième 1. Un changement de domicile et d'installation m'a fait perdre presque entièrement les deux dernières pontes. Mon unique paire de reproducteurs aurait donc dû me donner cette année au moins 24 élèves au lieu de 13 que j'ai obtenus. Je n'avais pas vu encore pareille fécondité chez cette espèce. Je nourris ces petits canards, les quatre ou cinq premiers jours, avec des larves de fourmis, et je leur donne ensuite, jusqu'à la prise des plumes, des lentilles d'eau, des vers de terre

Digitized by Google

et asticots, un peu de millet et de sarrasin ; je n'ai presque aucun déchet d'élevage.

Eperonniers Chinquois (une paire). — La femelle pondit deux œufs au mois de février ; quelques jours après, je les trouvai hors du nid et brisés. Elle ne fit que cette seule ponte, mais c'était un oiseau défectueux que j'ai remplacé.

Tragopans de Temminck adultes (une paire). — Trois pontes d'ensemble 14 œufs, tous fécondés, et sur lesquels j'ai élevé 12 jeunes (9 femelles et 3 mâles); deux petits sont morts de suffocation à l'âge de huit jours. La physionomie du mâle au moment des amours, principalement le soir et le matin, est vraiment singulière. L'année dernière je n'avais point vu l'oiseau sous cet aspect ; mais cette année, moi et d'autres visiteurs avons pu fréquemment l'observer de même que le Satyre, dont les appendices sont un peu moins développés. L'oiseau semble subitement pris de convulsions, il redresse ses cornes et sa huppe ; ses fanons d'un beau bleu, ornés de larges taches d'un rouge vif, paraissent saillir de sa gorge à la suite de mouvements de tête saccadés : il s'enfle de partout, se redresse brusquement, apparaît revêtu d'un magnifique plastron tombant presque jusqu'à terre ; puis il rentre ses appendices à l'aide des mêmes mouvements de tête pour recommencer un instant après.

J'ai déjà dit la facilité d'élevage des jeunes ; quant aux adultes, la verdure, herbe tendre principalement, les entretient en bonne santé ; l'excès de nourriture est le seul danger à redouter pour eux. C'est ainsi que j'ai perdu un jeune mâle de l'an dernier, très familier, et que l'on gorgeait de friandises. Je suis convaincu que l'élevage à la campagne et en liberté conviendrait bien à ces oiseaux, et se ferait aussi facilement que celui des poulets. Du reste, les prix baisseront suffisamment pour qu'on en puisse faire l'essai. Pour ma part, avec les 3 ou 4 femelles que je garde, je réponds de mettre en circulation l'an prochain 30 à 40 jeunes Temminck ou métis Satyres Temmincks.

Tragopans de Temminck (une paire, 1876). — Le mâle n'était pas en plumage, ses fanons étaient à peine indiqués. Une seule ponte de 4 œufs clairs.

Tragopans Satyres. — Le mâle était en amour dès le commencement de mars ; il poursuivait sa femelle qui, trop chargée de graisse, manqua un perchoir et s'estropia si malheureusement que je fus obligé de la retirer de la volière. Elle mourut deux mois après. Je donnai immédiatement au mâle la jeune Temminck qui

Digitized by Google

avait pondu 4 œufs clairs; l'accouplement eut lieu, mais il n'y eut pas de seconde ponte.

Colombes poignardées. — Le mâle provenant du Jardin s'est accouplé avec une femelle venant de Beaujardin. 4 œufs ont été pondus en mai du haut d'un perchoir, et deux dans un nid fixé sur la branche d'où la femelle pondait. Ces deux œufs, abandonnés, sont éclos sous une couveuse artificielle. Les petits n'ont pu être élevés à la main; ils sont morts à huit et dix jours. Depuis, des tourterelles communes m'ont parfaitement élevé 3 jeunes. Un œuf prêt à naître a été cassé lors de mon changement de domicile.

Perruches d'Ewards (une paire). — Je possède ces oiseaux depuis 1867, et chaque année ils font trois ou quatre couvées. Cette année, leur première couvée était de 4 jeunes, la seconde de 7, et la troisième de 3. J'ai transporté la boîte où la femelle couvait sa dernière ponte dans une nouvelle volière : malgré ce déplacement, cette couvée a réussi comme les précédentes.

Perruches Palliceps. — Première couvée, 6 œufs clairs; deuxième couvée, 3 œufs dont 2 bons, abandonnés au moment de l'éclosion, par suite probablement du bruit fait par des ouvriers qui édifiaient une volière à côté.

Perruches de la Nouvelle-Zélande (deux paires). — Ces oiseaux, qui produisent et élèvent indifféremment en toute saison, s'étaient arrêtés au mois d'octobre dernier. Ils n'avaient rien fait depuis; en ce moment, l'une des paires couve 6 œufs.

La Perruche de la Nouvelle-Zélande, dont la taille est d'environ 27 à 28 centimètres, a le plumage vert-pré foncé, avec les parties inférieures d'une nuance un peu plus claire; son front, deux taches oculaires et deux autres de chaque côté du croupion sont d'un rouge-pourpre; ses rémiges sont bleues; la queue fourchue, formée de plumes étagées, mesure environ 15 centimètres; elle est élevée sur ses tarses, les deux sexes sont semblables : le mâle a la taille un peu plus forte, la tête et le bec plus gros.

C'est la Perruche rustique par excellence; nourrie à l'alpiste, chènevis, millet en épis avec un peu de verdure variée, elle s'entretient en bonne santé, et la mortalité est presque nulle. Elle produit abondamment dans un espace de quelques mètres carrés; elle se trouve bien dans les volières à air libre munies d'un simple abri. Ses couvées ont lieu en toute saison et ne sont interrompues que par les mues, après lesquelles elle se repose plus ou moins, suivant son état ou plutôt son caprice. Les jeunes, nés pendant les

Digitized by Google

froids les plus vifs, ne paraissent pas souffrir de la rigueur de nos climats. Plus que toute autre elle anime une grande volière ; sa mobilité est extrême, sa marche et son vol sont légers et rapides, elle est constamment vive et gaie : son cri même, semblable au bruit de la crécelle, et qu'elle fait entendre fréquemment à l'époque des pariades, est bien moins persistant et désagréable que celui de la généralité des oiseaux de sa race, et elle est certainement un de ceux qui donnent le plus de satisfaction à l'amateur et qui récompensent le mieux des soins qu'on lui a donnés.

C'est en 1872 que j'ai possédé ma première paire de New-Zelandia. Arrivées en avril, elles avaient des jeunes en juin. La femelle était si assidue sur les œufs, qu'on pouvait ouvrir et déplacer la boîte sans déranger la couveuse.

Aussitôt l'éclosion, le naturel sauvage du mâle s'était adouci, il venait prendre au grillage le séneçon et la salade en graine qu'on lui donnait pour l'élevage des jeunes. Les journées lui suffisaient à peine pour emmagasiner la nourriture, qu'il dégorgeait ensuite à la mère et aux 6 petits qui composaient la jeune famille. Depuis lors, ces mêmes oiseaux ont eu chaque année trois et quatre couvées variant de 6 à 3 petits. Une seconde paire issue de la précédente possède la même fécondité, et les couvées les plus fortes, qui sont, il est vrai, les premières, ont lieu généralement l'hiver.

En janvier 1875 et par une température de 10 degrés au-dessous de zéro, 5 jeunes sortaient du nid vifs et robustes, et deux de ceux-ci produisaient pour la première fois l'été suivant. Une pareille précocité et de telles facultés de reproduction ne se retrouvent guère que chez la Perruche ondulée ; aussi ne saurais-je trop attirer l'attention des amateurs sur l'élevage de ce rustique et élégant oiseau.

Consanguinité. — La consanguinité est redoutée par beaucoup d'éleveurs. Il semble à quelques-uns qu'il soit impossible de réussir avec des sujets de même sang. Pour eux, ces unions-là sont inféconds ou donnent des produits atrophiés ou rachitiques, et sans s'inquiéter autrement de l'état dans lequel ils tiennent leurs reproducteurs, des soins et de la nourriture qu'ils distribuent à leurs élèves, si la réussite est incomplète ou manque, ils l'attribuent à la consanguinité.

Là presque toujours est l'erreur : sans doute parfois il est bon de renouveler le sang à l'aide de têtes de choix ; mais j'ai toujours vu qu'un couple consanguin, atteignant une perfectibilité aussi grande qu'il nous est possible d'apprécier, donne à ses descen-

Digitized by Google

dants la beauté des formes, la rusticité, toutes les qualités en un mot dont lui-même est doué. S'il est vrai que deux sujets, issus des mêmes parents et ayant des faiblesses aux mêmes organes et des prédispositions aux mêmes infirmités, doivent transmettre à leurs descendants les mêmes penchants et les mêmes vices et à un degré plus fort, puisque ceux-ci les tiendront des deux facteurs, la même chose ne doit-elle pas se produire avec ceux qui, quoique issus différemment, ont les mêmes mauvaises dispositions semblables? S'il est également vrai que les qualités et les défauts sont héréditaires, pourquoi le couple reproducteur, possédant ces qualités que l'on recherche, ne les transmettrait-il pas à la première génération, celle-ci à la seconde, et ainsi de suite, si l'on élimine soigneusement les sujets atteints de dégénérescence, cette dégénérescence pouvant être produite par l'influence de la nourriture et du climat, influence à laquelle nul être n'échappe, et qui le modifie parfois si profondément dans ses habitudes, dans son caractère, dans sa forme.

Mais, dira-t-on, si la même famille possède les mêmes dispositions aux mêmes défectuosités, une sélection bien entendue ne combattra-t-elle pas ces tendances fâcheuses? Je réponds à cela que, vis-à-vis de têtes de choix, il n'est guère possible de faire des appréciations exactes, qu'il vaut mieux alors s'en tenir aux reproducteurs que l'on a, surtout s'ils ont été éprouvés, et que je doute que la meilleure sélection puisse compenser le profit que donnent des oiseaux bien acclimatés, c'est-à-dire faits à leur nourriture, à ceux qui les entourent, aux influences climatériques du milieu dans lequel ils vivent, ayant leurs habitudes, avec lesquelles même il faut compter, car tout animal possède son individualité de caractère.

En résumé, la sélection ne me paraît nécessaire que pour la conservation des types que la main de l'homme a créés, et qui s'éloigneront d'autant plus vite du modèle qu'ils seront plus éloignés de leur pays d'origine. Elle me semble tout à fait inutile lorsque la dégénérescence n'est pas évidente, et elle ne l'est que quand les générations qui se succèdent s'éloignent du type primitif et s'en distinguent par la forme, la taille et les couleurs. Des soins bien compris, une nourriture variée, conserveront longtemps la richesse du sang et la fixité de la race, et quant aux descendants des espèces nouvellement importées, je considère la réussite bien plus certaine et surtout plus productive avec des animaux nés et élevés dans le pays.

Mes notes de chaque année confirment complètement tout ce

Digitized by Google

que je viens de dire. J'y vois que mes premiers Canards mandarins importés n'ont produit que la seconde année seulement 6 jeunes sur 12 œufs ; que la génération suivante en a donné à un an 9 sur 14, et que les descendants de celle-ci ont eu une production excessive. Les Faisans vénérés, les Tragopans de Temminck, suivaient la même marche progressive. Les couvées de Colombes exotiques se répétaient plus fréquemment après deux ou trois générations ; celles des Perruches restaient les mêmes. La quantité d'œufs inféconds pour les Canards tombait à 20 pour 100; elle n'arrivait plus qu'à 2 ou 3 pour les Vénérés, et elle a été nulle l'an dernier pour les Temminck ; chez aucune de ces espèces je n'ai remarqué d'altération ; ils conservaient la rusticité de leurs ancêtres, et l'élevage réussissait dans les mêmes proportions.

INDUSTRIE.

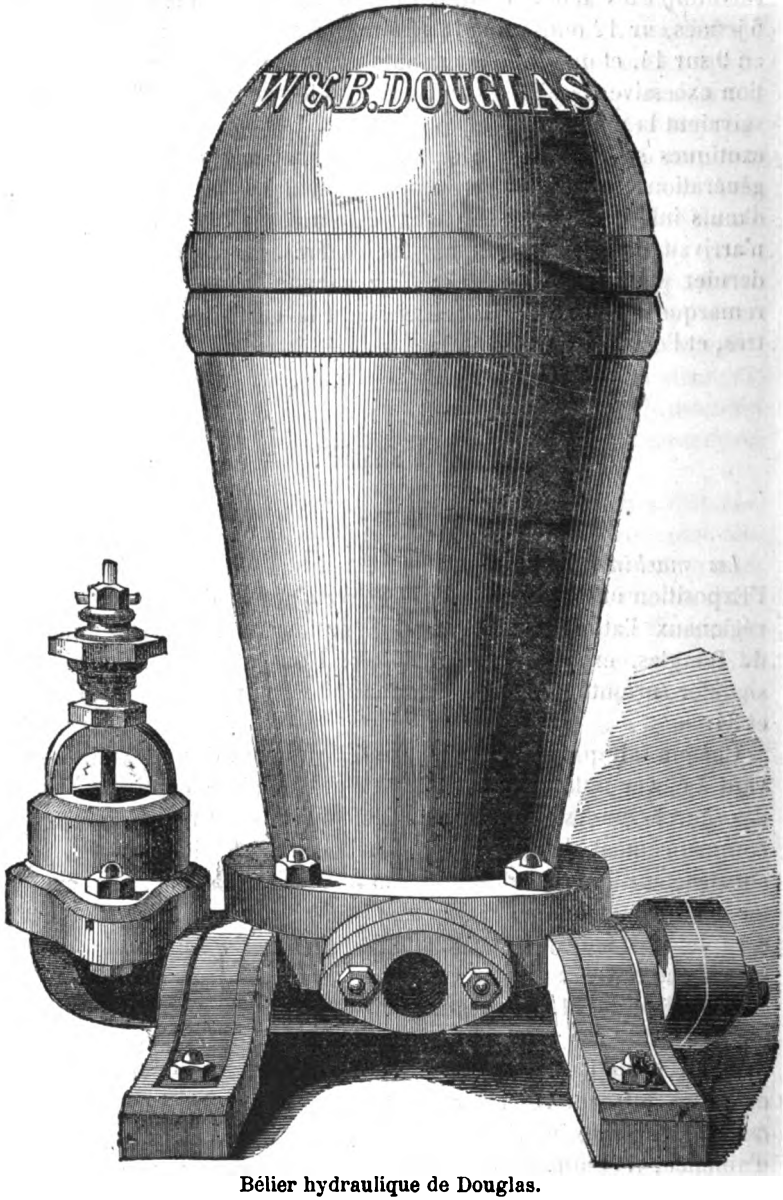
Les machines hydrauliques de Douglas. — L'année dernière à l'Exposition universelle de Paris, et cette année dans les concours régionaux, l'attention a été appelée sur les appareils hydrauliques de Douglas, exposés par M. Pilter. Nous voulons aujourd'hui signaler surtout le bélier hydraulique que représentent les fig. 33 et 34.

Chacun sait que les béliers hydrauliques sont des appareils servant à élever automatiquement, et d'une manière continue, l'eau des sources ou des chutes d'eau. Ces appareils ont reçu, depuis le commencement du siècle, de nombreux perfectionnements. Le constructeur américain du nouveau bélier, M. Douglas, a su profiter des travaux de ses devanciers, et lui-même les a heureusement complétés. Il suffira d'une courte description de son bélier pour en faire comprendre le mécanisme.

Le bélier de M. Douglas se compose simplement d'un tuyau d'amenée de l'eau et d'un tuyau de refoulement ou d'ascension se coupant à angle droit, au-dessous de l'ouverture d'une grande chambre formant réservoir d'air. Le tuyau de refoulement est ouvert à la partie inférieure de la chambre d'air. Quant au tuyau d'amenée, il communique avec celle-ci par une soupape à clapet dont le poids suffit pour tenir l'ouverture fermée. Il se prolonge au delà en un coude qu'on voit à gauche de la fig. 33, et qui se

Digitized by Google

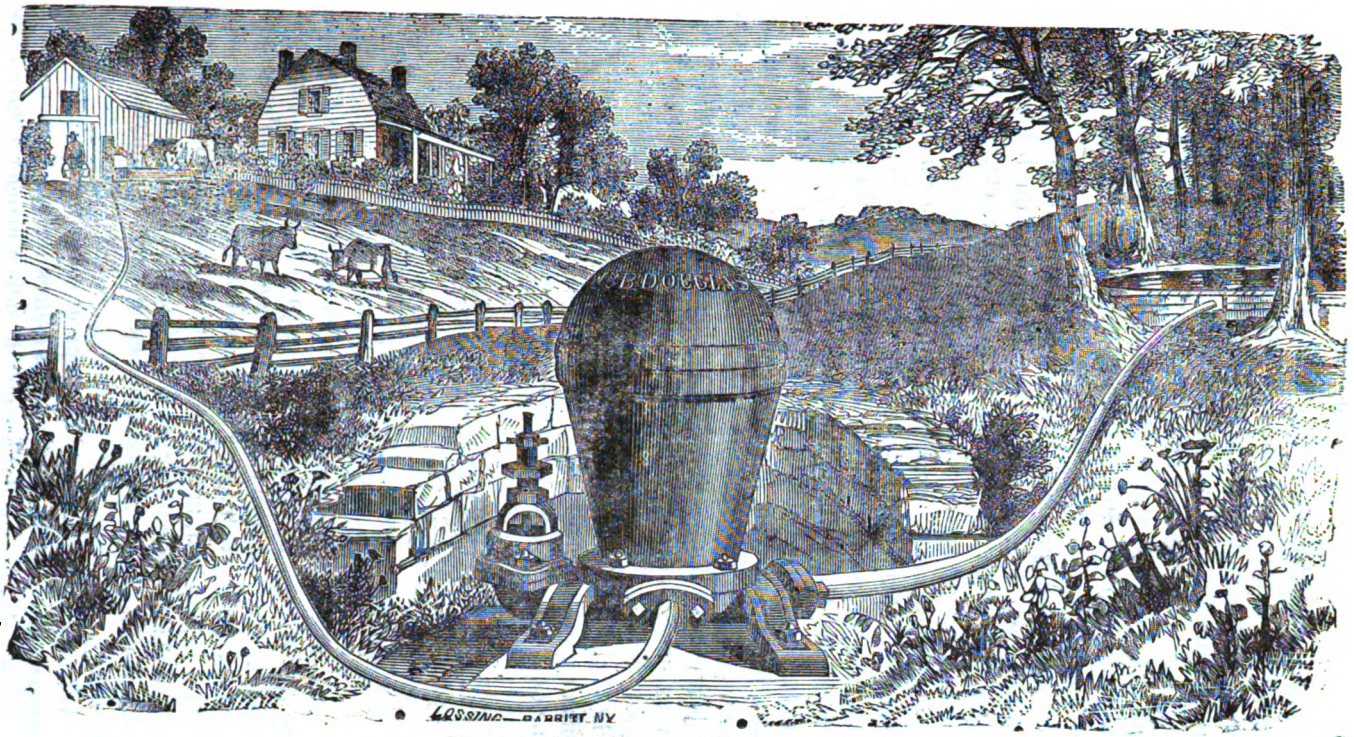
termine par une soupape plongeante. Lorsque la pression s'accroît



Bélier hydraulique de Douglas.

à la partie inférieure du tuyau d'amenée, le liquide soulève la sou-

Digitized by Google



Vue d'une installation du bélier hydraulique.

Digitized by Google

pape de la chambre d'air, et une certaine quantité d'eau entre dans celle-ci et dans le tuyau de refoulement. La soupape plongeante se ferme en même temps. La pression devenant rapidement plus considérable dans la chambre d'air, la soupape de celle-ci est repoussée, et l'eau, maintenue dans le tuyau d'amenée, s'écoule en soulevant la soupape plongeante de l'extrémité. C'est par ce jeu alternatif de soupapes qu'une certaine quantité d'eau est constamment élevée.

On comprend que le débit du bélier hydraulique doit varier avec beaucoup de conditions : les dimensions du bélier et des tuyaux, la hauteur d'ascension, celle de chute, etc. D'après les expériences nombreuses qui ont été faites, la quantité d'eau à élever par le bélier est du septième du débit pour une hauteur égale à cinq fois la hauteur de chute; elle serait naturellement moitié moindre pour une hauteur double. Le prix est d'ailleurs peu élevé. Il varie suivant les dimensions du bélier. Le plus petit modèle, pour une source débitant jusqu'à 8 litres d'eau par minute, ne coûte pas plus de 55 francs; pour une source donnant jusqu'à 16 litres, le prix du bélier est de 75 francs. M. Pilter est d'ailleurs toujours prêt à donner toutes les explications que demanderaient les personnes désireures de se servir du bélier hydraulique Douglas.

L. DE SARDRIAC.

Les beaux clichés de cette intéressante notice m'ont été généreusement prêté par mon excellent confrère et ami M. Barral, directeur du *Journal d'Agriculture pratique*. — F. M.

A TRAVERS L'EXPOSITION.

—

LES APPAREILS DE CHAUFFAGE MOUSSERON (20, boulevard des Filles-du-Calvaire).

Le succès de l'exposition des sciences industrielles aux Champs-Élysées est dès à présent un fait accompli. MM. les exposants d'ailleurs n'ont pas peu contribué à ce succès par le brillant aspect que tous ont voulu donner à leurs installations.

Pour aujourd'hui, nous citerons entre autres, parmi les appareils de chauffage, l'exposition de M. Mousseron, qui, à elle seule, résume tous les progrès du siècle en la matière si intéressante du chauffage.

Voici d'abord le nouveau *fourneau de concierges et de logements ouvriers*, qui fait l'admiration et les délices de nos ménagères; puis c'est un nouveau type de *cheminée* de salle à manger *à étuve* d'une

Digitized by Google

élégance tout artistique, moins coûteuse que le poêle ordinaire. Ici le *foyer Mousseron*, dont la réputation n'est plus à faire ; là le *calorifère pyrométrique*, si élégant de forme, si économique. On remarquera également à l'exposition de M. Mousseron les plans descriptifs de son *chauffage des wagons à air chaud*, que les compagnies de chemins de fer finiront, bon gré mal gré, par adopter, comme étant le seul à la fois pratique et économique, comme ayant donné des garanties et des preuves de succès véritablement sérieuses, et qui sont confirmées par le rapport absolument favorable du savant et regretté M. Couche, inspecteur général des mines. Vient ensuite la grille Mousseron à *barreaux cloisonnés*, applicable à tous les foyers fixes ou mobiles de l'industrie. Enfin, voici le fameux *brasero fumivore mobile sans tuyaux*, dont on admire l'un des grands modèles qui, cette année, ont chauffé le Trocadéro pendant le tirage de la loterie nationale.

Comme toutes les inventions nouvelles et bonnes, le brasero Mousseron a été depuis son apparition l'objet des appréciations les plus variées. Mais nous, qui avons vu l'enfant au berceau, nous qui l'avons lancé, qui l'avons vu grandir et prospérer, nous qui avons été appelé à l'apprécier dans ses moindres détails, nous restons convaincu de sa bienfaisante valeur. Une nouvelle description sommaire suffira, nous l'espérons, pour détruire les incertitudes d'une théorie encore diversement interprétée.

Un foyer cylindrique en réfractaire, contenant le combustible, s'élève sur une grille circulaire au centre de laquelle s'emboîte une cloche en fonte percée d'une infinité de trous, laquelle a pour but de brûler le gaz délétère oxyde de carbone ; ce foyer est surmonté d'une bouilloire annulaire remplie d'eau, dont la vapeur adoucit l'air chaud du foyer et absorbe les produits ultimes de la combustion, tels que l'acide carbonique : le tout, enfermé dans une enveloppe élégante en tôle montée sur roulettes, et qu'on peut déplacer à volonté, constitue le brasero Mousseron.

On le voit, tout est prévu dans cet appareil pour assurer un chauffage *hygiénique* et *économique*. D'un côté, le tuyau central, percé de trous, supprime tout danger d'empoisonnement en brûlant totalement la fumée et l'oxyde de carbone, donnant ainsi une combustion complète, au grand avantage de l'économie ; de l'autre, la vapeur écarte toute chance d'asphyxie en annihilant les mauvais effets de l'acide carbonique qui viendrait à se produire en excès.

Quoi de plus simple ? Pourquoi ces longues et puériles contro-

Digitized by Google

verses de la science officielle? Pourquoi ces méticuleuses expériences entourées de précautions contraires au fonctionnement d'un appareil essentiellement *domestique?* Et qu'arrive t-il? C'est que les conclusions d'un tel mode d'expérimentation deviennent absolument erronées sur le terrain pratique!

Un professeur éminent, dont les belles recherches sur la combustion du gaz d'éclairage ont été appréciées de l'Académie des sciences, a établi des chiffres d'après lesquels la combustion de trois ou quatre becs dans une pièce moyenne, hermétiquement close, rendrait celle-ci rapidement inhabitable. Le même nous montre la présence, dans des proportions notables, de l'oxyde de carbone dans la fumée du tabac.

De là induira-t-on qu'on doive supprimer l'emploi du gaz dans les habitations? Les fumeurs cesseront-ils d'inhaler le funeste narcotique de Nicot? Le nombre en sera-t-il diminué? Évidemment non. L'emploi du gaz tend constamment à se généraliser; quant au tabac, hélas! inutile d'en démontrer les dangers, le nombre des fumeurs ne se compte plus depuis longtemps.

Mais alors que deviennent les résultats de la théorie? Rien pour la pratique; et, s'il y a apparence d'antagonisme entre l'une et l'autre, c'est que l'expérimentateur, dont l'objectif est une solution de pure théorie, s'est placé tout d'abord en dehors des conditions d'une expérience domestique; c'est que,... c'est que nous n'en finirions pas, tant les exemples abondent dans cet ordre d'idées, où l'on voit que pratique et théorie sont deux mots bien différents.

Voici d'ailleurs un fait spécialement recommandable aux incrédules. Le petit bureau de M. Mousseron, dans lequel travaillent ses employés, a moins de 25 mètres cubes. Cette petite pièce est chauffée par un brasero n° 2 à une température constamment supérieure à 20 degrés..... Et l'on se tromperait fort si on croyait que les employés s'y trouvent mal à l'aise. Allez aux magasins de M. Mousseron, voyez les expériences qui s'y font journellement, et, comme saint Thomas, vous finirez par vous convaincre de la vérité.

Trois années d'une vogue et d'un succès grandissants confirment ce que nous avons avancé sur le brasero Mousseron à sa naissance; elles nous montrent surabondamment quels services il est appelé à rendre dans ses applications les plus diverses : chauffage des églises, chapelles, appartements, escaliers, vestibules, serres chaudes et tempérées, dont l'air saturé d'humidité est si utile aux plantes.

Digitized by Google

Non moins apprécié par les grandes administrations, il a déjà sa place dans les salles de chemins de fer, les ateliers, les théâtres, les collèges et les hôpitaux. Il est donc bien, comme nous l'avons dit, applicable à tous les besoins publics, domestiques et industriels. — F. Moigno.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du lundi 6 Octobre 1879.

Sur le développement de la fonction perturbatrice dans le cas où, les excentricités étant petites, l'inclinaison mutuelle des orbites est quelconque. — Note de M. F. Tisserand.

— *Sur la laurite et le platine ferrifère artificiels.* Note de MM. H. Sainte-Claire Deville et H. Debray. — *Conclusions.* — Il est remarquable de voir le platine décomposer un produit aussi stable que le protosulfure de fer pour s'emparer du fer; il est moins inattendu de constater que l'alliage des deux métaux ainsi obtenu est, pour ainsi dire, dépourvu de toute propriété magnétique. On ne peut constater, en effet, le faible magnétisme de cette substance qu'en employant un puissant électro-aimant. Un petit tube de verre, de $0^m,05$ à $0^m,06$ de longueur, et contenant 1^{gr} environ de l'alliage, suspendu au fil d'argent très fin d'une balance de torsion, et faisant primitivement un angle de 20° avec la ligne des pôles d'un électro-aimant, se rapproche de celle-ci de quelques degrés seulement quand on fait passer dans l'électro-aimant le courant produit par quatre éléments de Bunsen. Un tube identique, contenant, à l'état de mélange, la même quantité de fer et de platine, se place, au contraire, dans l'axe des pôles avec une force telle, qu'une torsion du fil de la balance, de plus de 360°, est incapable de l'en dévier d'une façon appréciable.....

L'alliage cristallisé de platine et de fer, que nous venons d'obtenir par une méthode qui donne aussi la laurite, se rapproche singulièrement, par sa composition et ses propriétés chimiques, de certains minerais de Nichné-Tagilsk, que Berzélius a analysés il y a bien longtemps, et dans lesquels il avait constaté l'absence de propriété magnétique. Ce n'est pas, d'ailleurs, le seul alliage où le fer perde ainsi sa propriété magnétique : le ferro-manganèse, à 30 pour 100 de manganèse, n'a plus d'action appréciable sur l'aiguille aimantée. Bien souvent le magnétisme du platine natif est dû à la

Digitized by Google

présence de fer en grains, disséminés dans la masse, et qu'on y peut déceler, comme l'a montré M. Stass, au moyen de l'acide azotique, qui dissout le fer libre sans attaquer l'alliage naturel. Il faut ajouter cependant que des échantillons de platine ferrifère artificiels plus riches en fer, sont manifestement magnétiques et peuvent même constituer de véritables aimants. Tels sont les alliages à 17 et 20 pour 100 de fer, que M. Daubrée a décrits dans ses belles recherches sur le platine magnétipolaire. Nous ne connaissons donc actuellement aucune relation précise entre l'intensité magnétique d'une masse de platine allié au fer et la quantité de ce métal qui y est contenue; mais il est bien évident que, si l'on opère sur du platine travaillé, ayant été soumis, par exemple, à l'action de la filière, l'intensité trouvée dépendra, suivant des lois bien différentes, de la quantité de fer que le travail mécanique a introduite dans le barreau à l'état de mélange et de celle que la fusion y a réellement combinée.

— *Études sur les effets et le mode d'action des substances employées dans les pansements antiseptiques.* Note de MM. Gosselin et Alb. Bergeron. — *Conclusions.* — Si, d'une part, on tient compte de la destruction plus ou moins suffisante des germes atmosphériques de la fermentation putride par les antiseptiques; si, d'autre part, on considère ce que donne pour le sang le contact direct de ces derniers au moyen de la pulvérisation, des lotions quotidiennes et de l'évaporation ; si enfin l'on tient compte du drainage complémentaire qui permet l'écoulement au dehors d'une partie du sang et l'injection, à chaque pansement, de quelques gouttes antiseptiques dans la profondeur de la plaie, on comprend de quelle utilité sont l'alcool et l'acide phénique à la période à laquelle les plaies sont saignantes, savoir au moment où elles sont produites et pendant les cinq à dix jours qui suivent. Les chirurgiens qui les emploient pendant cette période ont donc raison, et nous n'avons pas, d'après tout ce qui précède, de puissants motifs pour donner une préférence absolue à l'un des antiseptiques sur les autres. L'acide phénique étant celui que l'on préfère aujourd'hui le plus souvent, nous voyons tout avantage à l'employer simultanément en pulvérisation, en lotions et en applications, au moyen de la tarlatane, et à préférer la dose au quarantième ou au cinquantième, qui, renouvelée tous les matins, a grande chance de donner, sans exposer à la gangrène et à l'empoisonnement, un retard ou un amoindrissement de la putréfaction suffisamment préservateur des septicémies.

— *Sur une météorite sporadosidère tombée le* 31 *janvier* 1879 *à la*

Digitized by Google

Bécasse, commune de Dun-le-Poëlier (Indre), par M. Daubrée. — Le 31 janvier 1879, vers midi et demi, une météorite est tombée dans la commune de Dun-le-Poëlier (Indre), dans la localité dite la Bécasse.

Une détonation formidable, dont on a comparé le bruit à celui d'une décharge d'artillerie ou d'une explosion de mine, et qui a été entendue sur une distance de plus de 20 kilom., fut suivie d'un roulement semblable à celui du tonnerre, qui se répercuta pendant plusieurs minutes et frappa de stupeur les personnes qui l'entendirent. Vers ce moment, un ouvrier qui travaillait dans un champ, ayant vu la terre jaillir sous forme de nombreuses éclaboussures, alla avertir le sieur Auchapt, cultivateur, et l'on retira alors du sol une pierre qui s'y était enfoncée jusqu'à une profondeur de $0^m,30$. La pâte de la météorite est d'un gris clair, à grains fins, parsemée de nombreux grains métalliques, eux-mêmes également très fins. Principalement formée de péridot et d'un bisilicate, tel que le pyroxène ou enstatite, elle appartient au groupe des sporadosidères et au sous-groupe des oligosidères.

— *Sur la théorie mathématique des changements d'éclat des étoiles variables*, par M. H. Gyldén. — L'éclat apparent est une fonction des deux variables u et xu, et c'est aussi à cette conclusion que conduit l'étude des observations du phénomène dont il s'agit.

— *Le Mildew, ou faux Oïdium américain, dans les vignobles de France*. Note de M. J.-E. Planchon. — Il faut se garder de confondre le *Mildew* avec l'*Erineum* de la vigne, qui forme comme lui, à la face inférieure des feuilles, des plaques plus ou moins étendues d'un feutrage de poils hypertrophiés. L'*Erineum*, produit par les piqûres d'un petit acarien microscopique, fait toujours un peu bomber en dessus la portion de feuille qu'il occupe; il est le plus souvent blanc rosé ou d'un roux très pâle au début, et devient fauve en vieillissant ; de plus, on n'y trouve aucune trace de spores. Le *Mildew*, ou *faux Oïdium*, ne détermine sur la feuille aucune voussure ; il est blanc ou à peine lavé de roussâtre ; ses filaments fertiles, se faisant jour à travers les stomates de la feuille, se divisent en branches courtes, subdivisées elles-mêmes en ramuscules dentiformes, dont chacun porte une *conidie* (fausse spore) très caduque, ovoïde, lisse, transparente et remplie d'un plasma très finement granuleux.

— M. Lediru fait hommage à l'Académie, par l'entremise de M. l'amiral Pâris, d'un volume accompagné d'un atlas et portant pour titre : « Les nouvelles machines marines, supplément au Traité des appareils à vapeur de navigation. Tome II. »

Digitized by Google

— M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance : Le premier fascicule de la « Suite des recherches sur l'électricité », par M. *G. Planté* ; une brochure de M. *Aug. Gérardin*, portant pour titre : « Recherches nouvelles sur l'essai des huiles et le graissage. »

— *Extrait d'une lettre* à M. d'Abbadie *sur les opérations exécutées pour la jonction de la triangulation de l'Algérie à celle de l'Espagne*, par M. F. Perrier. — Les angles du réseau de jonction sont mesurés, et la méridienne de France s'étend maintenant jusqu'au Sahara. Nous sommes redevables de ce résultat considérable, non point au soleil, qui s'est montré revêche à notre endroit, mais à la lumière électrique, qui a traversé sans difficulté, grâce à nos puissants appareils de projection, les espaces souvent embrumés qui nous séparent de l'Espagne, et ces espaces sont énormes : 270$^{\text{kilom.}}$. Nous allons maintenant attaquer la différence de latitude entre Tetica et M'Sabiha, au moyen de signaux lumineux rythmés. C'est une opération très intéressante, qui, combinée avec la mesure de la latitude et d'un azimut en chaque station, nous permettra d'approfondir le problème de la forme de la terre dans la région maritime qui sépare l'Espagne de l'Algérie.

— *Sur la synthèse d'un diphénylpropane et sur un nouveau mode de formation du dibenzyle.* Note de M. R.-D. Silva. — J'ai fait agir le chlorure de propylène ordinaire sur la benzine en présence du chlorure d'aluminium ; en opérant dans des conditions qui seront précisées ailleurs, j'ai obtenu un produit liquide, de consistance légèrement épaisse, doué d'une odeur très agréable et bouillant sans décomposition à la pression ordinaire, produit que j'ai supposé être un diphénylpropane, et qui se formerait suivant l'équation

$$C^3H^6Cl^2 + 2C^6H^6 = C^3H^6(C^6H^5)^2 + 2HCl.$$

Il est insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther, le sulfure de carbone. Avec le chlorure d'éthylène, la benzine et le chlorure d'aluminium, j'ai obtenu facilement un corps solide et cristallisable, dont la composition répond bien à la formule $C^2H^4(C^6H^5)^2$. Ce corps doit être identique avec le dibenzyle. C'est ce que j'ai vérifié.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Rectification. — Dans votre numéro du 18 septembre, il y a une légère erreur. Vous parlez du *télescope* géant, construit en Amérique pour *Poulkowa*; c'est *lunette* qu'il fallait dire. Il y a des télescopes beaucoup plus grands que 36 pouces, ou 85 centimètres d'ouverture, tandis que ce sera, en effet, le plus grand objectif: celui que nous construisons actuellement pour Paris n'a que 74 centimètres.

Votre traducteur a oublié que les Anglais appellent très souvent *télescopes* les lunettes à objectif.

— *Progrès incroyable.* — M. Lucotte, 32, rue Blomet, à Vaugirard, nous envoie la note suivante. Nous l'insérons volontiers, en laissant à l'inventeur la responsabilité de la théorie nouvelle qu'il expose.

« Au moment où tous les moyens sont mis en œuvre pour abréger les distances et faciliter le rapprochement des peuples entre eux, il n'est pas sans intérêt de faire connaître que, par une conception des plus heureuses, on vient de découvrir le moyen infaillible de remplacer l'hélice, considérée jusqu'ici comme étant le moyen de propulsion le plus puissant, par un mécanisme de la plus grande simplicité, permettant de donner au vaisseau, et à volonté, une vitesse sans limite, si ce n'est celle fixée par la loi qui la régit.

Ce mécanisme a, en outre, l'avantage de dispenser de l'usage du gouvernail, et il permet de tourner presque instantanément le vaisseau dans la direction opposée à celle qu'il suit. Par sa forme et la façon dont il est mis en mouvement, il ne redoute aucune détérioration, et, contrairement à l'hélice, il remplit ses fonctions tout aussi bien sur la mer houleuse que sur la mer tranquille.

Comme on le voit, cette découverte, d'un intérêt général, ne manque pas d'importance, et pourtant l'inventeur n'a rien fait jusqu'ici pour s'en garantir la priorité. Dans sa situation, il accepterait volontiers le concours qui lui serait offert pour lever le voile et présenter l'invention au public. »

— *L'ancien bassin de la Seine.* — Il a été fait par les ingénieurs attachés au service municipal des études très approfondies du bassin de la Seine dans la traversée de Paris. Ces études ont donné

Digitized by Google

les résultats les plus intéressants : elles ont amené des découvertes très précieuses sur divers points élevés, tels que Charonne et la barrière d'Italie. A l'aide de ces découvertes, on a pu admettre que la Seine, après le courant diluvien, s'est établie et maintenue à une largeur telle, que le Mississipi eût été, à côté d'elle, un modeste cours d'eau. Des dépôts de sable, des cailloux, des coquilles fluviatiles ont été trouvés sur ces hauteurs. En construisant l'aqueduc de la Dhuys, on a rencontré des carrières de sable dans la vallée de la Marne, à une altitude de 60 mètres environ. La Marne a donc eu aussi un lit immense. Entre Charonne et la barrière d'Italie, la plage de sable n'a pas moins de 6 kilomètres de largeur. La Seine occupait toute cette surface. Elle coulait sur la plaine de Vincennes, et la preuve, c'est qu'on exploite encore de nombreuses sablières faisant partie de l'ancien lit, notamment auprès du village de Montreuil. Dans ces sablières, on a rencontré de nombreux ossements d'animaux de race éteinte. Avec son immense volume d'eau, la Seine refoulait les eaux de la Bièvre, qui, presque stagnante, inondait les plaines de Bourg-la-Reine. On a découvert aussi sur ce point de nombreux ossements, mais plus petits.

Lorsque la Seine abaissa son lit, elle dessina ces méandres si remarquables que l'on voit en amont et en aval, et qui rendent si varié le trajet de ce fleuve à la mer. Mais auparavant elle traversait la plaine de Paris en ligne droite, et inondait par conséquent la vaste plaine de Saint-Denis sur une longueur de 25 kilomètres environ. La longueur totale de la Seine entre Paris et Rouen est aujourd'hui de 243 kilomètres, et la pente kilométrique de 10 centimètres. Entre Rouen et le Havre, sa longueur est de 122 kilomètres. Aux temps anciens dont il est question, la Seine, ayant un cours direct, n'avait entre Paris et la mer qu'un développement de 225 kilomètres environ, c'est-à-dire 100 kilomètres de moins.

Dans les hautes eaux de la Seine ainsi élargie, le débit était, au maximum, de 60,000 mètres cubes d'eau par seconde, c'est-à-dire 24 fois plus grand que celui de la Seine actuelle.

Par suite de l'augmentation de la pente du lit de la Seine, la rapidité est devenue telle, que le niveau s'est abaissé graduellement, les méandres se sont dessinés peu à peu et les rives se sont fixées telles qu'elles existent aujourd'hui.

— *Une explosion d'amidon.* — Il y a près de deux ans, une violente explosion survint dans une confiserie de sucre candi, occasionnant la mort de treize personnes. La cause de l'explosion, sans

Digitized by Google

être bien déterminée, fut principalement attribuée à une accumulation d'amidon dans le laboratoire. Un pareil événement, heureusement moins funeste, s'est produit, le 7 août dernier, dans une autre confiserie de Londres, qui avait également pour objet la préparation du sucre candi avec l'emploi de l'amidon, et cette fois on ne peut douter que l'amidon n'ait été le corps explosif.

Deux séchoirs, ayant horizontalement 5 pieds sur 6, et 6 pieds sur 8 respectivement, mais tous deux une même hauteur de 12 pieds, étaient maintenus à une température de 60 à 80° centigrades. Ils contenaient chacun un fourneau habituellement porté à la température rouge. Dans ces chambres arrivaient par des glissoires des caissons chargés de sucre à cristalliser sous d'épaisses enveloppes de poudre d'amidon. Les murs étaient en briques et solides. Quatre hommes étaient, dans ce local, en activité de service.

Or, l'explosion a éclaté par suite d'un accident qui a eu pour effet de renverser sur les charbons ardents une caisse pleine d'amidon. Les murs furent violemment ébranlés, et un incendie menaça un instant d'embraser tout l'édifice ; cependant les quatre hommes en furent quittes pour de graves brûlures, qui n'ont pas eu des suites mortelles. (*Nature*, 10 juillet, p. 244.)

— *Pigeons voyageurs.* — On a fait récemment en Suisse de curieuses expériences pour vérifier si des pigeons porteurs de dépêches pouvaient prendre leur vol à de grandes hauteurs, et s'ils étaient capables de trouver aussi bien leur route en partant de sommets couverts de neige dans les Alpes qu'à de moindres altitudes.

Dans l'après-midi du 14 août, deux pigeons ont été mis en liberté sur le Bergli à 8,600 pieds d'altitude. Après avoir perché pendant quelques minutes sur un rocher à proximité, ils prirent leur vol dans la direction de l'Eiger, mais peu après ils revinrent à la cabane d'où on les avait lâchés. Ils ne repartirent qu'à quatre heures vingt minutes, et prirent la route de leur colombier, quoique, environnés de montagnes, ils n'eussent pas la vue du pays.

Le lendemain, à neuf heures vingt-cinq minutes du matin, deux autres pigeons, dont l'un n'était pas dressé, ont été mis en liberté à 50 pieds au-dessous du point le plus élevé du Yungfrau, à 13,750 pieds au-dessus du niveau de la mer; ils s'élevèrent immédiatement, décrivirent plusieurs grands cercles, et prirent leur vol au-dessus de la vallée du Lauterbrunn, dans la direction du Schilthorn et du Schwalveren. Un de ces pigeons rentra à son colombier à Thun, le lendemain à trois heures, dix-huit heures après son départ du Yungfrau. L'autre ne revint pas.

Digitized by Google

Des deux pigeons mis en liberté sur le Bergli, l'un ne rentra que sept jours après, le 22, l'autre ne reparut pas. Mais ni l'un ni l'autre des deux pigeons qui ne rentrèrent pas n'était dressé, c'est-à-dire n'avait été accoutumé à été mis en liberté à une grande distance de sa demeure.

On n'a pas connaissance qu'aucune expérience du même genre ait encore été faite dans les Alpes, et le résultat de l'essai qui vient d'avoir lieu est d'autant plus intéressant, qu'à plusieurs reprises des pigeons mis en liberté du haut des airs dans les ballons ont semblé incapables de se soutenir dans l'atmosphère, et sont tombés à terre comme une masse inerte.

— *Ostréiculture.* — Les centres ostréiculteurs sont aujourd'hui en nombre considérable sur toute l'étendue du littoral français, et ils augmentent tous les jours.

Pour ne parler que des principaux, nous citerons, en Normandie, les établissements de Courseulles, Grand-Camp, Granville, Cancale, Saint-Waast, Régnéville, où l'on compte 172 hectares de parcs, du Vivier-sur-Mer, de Fossemort, etc.

En Bretagne, nous avons les centres de Belon, Lorient, Auray, l'un des plus importants, qui comprend les établissements de M. de Thévenard, du Breneguy, qui couvre 45 hectares, de Vannes.

En Vendée, ce sont les Sables-d'Olonne, l'île d'Oléron, qui, au mois de septembre 1876, avait donné, depuis le commencement de l'année, 70 millions d'huîtres comestibles ; Marennes, qui en avait fourni 80 millions ; la Tremblade, le Verdon.

Enfin, dans la Gironde, c'est le vaste centre de la baie d'Arcachon, qui occupe un espace de 3,836 hectares, comprenant les établissements de Cés, des Jacquets, de Saint-Joseph, du Lahillon, de l'île aux Oiseaux, etc.

C'est dans ce dernier bassin, le centre le plus éprouvé d'abord, que l'ostréiculture s'est le plus rapidement développée.

Les demandes de concessions de terrains se sont multipliées, et en même temps les ostréiculteurs déjà pourvus de parcs se sont trouvés à l'étroit sur leurs premiers établissements, où la place leur manquait pour élever leurs jeunes huîtres recueillies en grand nombre sur leurs collecteurs.

Aujourd'hui, par suite de cet essor, près de 3,000 établissements d'ostréiculture sont exploités dans le bassin d'Arcachon, et l'affluence des demandes ne se ralentit pas.

Les parcs de ce bassin rapportent actuellement plus de 4 millions de francs, et cette production pourra être portée dans l'avenir à 12 ou 15 millions.

Digitized by Google

— *Nouveaux documents relatifs à la découverte de l'Amérique.* — Une très importante publication, dit la *Nature de New-York*, vient d'être faite en Espagne, sous l'active surveillance du ministre de l'instruction publique. C'est la remise au jour d'une collection de lettres de Christophe Colomb et de ses contemporains, ainsi que de rapports des gouverneurs des provinces espagnoles, dans le cours du XVIe siècle. Les originaux de ces lettres et de ces rapports appartiennent maintenant aux archives de l'État, à Séville. La collection entière forme, sous le titre « Lettres de l'Inde », un grand volume in-f° de 1754 pages, et comprend les documents suivants, qui sont tous d'un grand intérêt :

1° Deux lettres autographes de Colomb, adressées, en 1502, à Ferdinand et à Isabelle, insistant sur la nécessité de prendre des mesures efficaces pour accroître la population de l'île *espagnole* (Saint-Domingue) ; la seconde contenant une dissertation sur l'art de la navigation. 2° Une lettre d'Améric Vespuce au cardinal Ximénès di Caneros, archevêque de Tolède, datée de Séville, 1508, relative à certaines marchandises qui devaient être envoyées aux Antilles. 3° Deux lettres de fra Batholomeo de las Casas, archevêque de Nicaragua, adressées à l'infant don Philippe, datées de Gracias a Dios, en Guatemala. 4° Deux lettres de Bernaldo Diaz del Castillo, un des fameux guerriers de la petite armée de Cortès, et l'auteur d'une histoire du Mexique. Ces deux lettres sont adressées, la première à Charles Quint, en 1552, et la seconde à Philippe II, en 1558. 5° Des lettres des bacheliers don Pedro de Gasca et don Christophe Vaca de Gasca, datées de Quito, 1541, et de Cuse, 1542, annonçant à Charles-Quint la mort du marquis don Pizare et l'insurrection de don Diégo de Almagro. Toutes ces lettres, écrites par les témoins oculaires des faits qu'elles rapportent, sont d'un intérêt palpitant. 6° Une lettre très curieuse de dona Isabelle Quivera, racontant des actes de courage accomplis par des femmes dans l'expédition de Cortès, à une époque où tous les hommes étaient retenus dans leurs lits par des maladies.

Le recueil contient 652 pages de texte, et en outre un appendice de 225 pages, dans lequel on trouve 29 lettres autographes et des rapports de différents personnages historiques ; 28 pages sont remplies d'autographes de Colomb, de Vespuce, de Las Casas, de Dios del Castillo, de Ximénès, etc. Il faut enfin y ajouter un plan de la forteresse dans laquelle furent trouvées les pierres précieuses des Incas, avec des cartes représentant la région des Amazones, l'archipel des Antilles et le détroit de Magellan.

(*Scientific American* du 30 août, p. 128.)

Digitized by Google

— *Une mousse lumineuse*, par M. J. Poisson. — On rencontre assez fréquemment dans les Pyrénées un petit végétal qui intrigue généralement les personnes étrangères à l'histoire naturelle, et sur lequel on nous demande quelques renseignements.

Le *schistostega osmundacea* est une petite mousse au feuillage distique et élégant, formant à elle seule un genre monotype créé par le naturaliste Mohr au commencement de ce siècle. Hedwig avait placé cette mousse parmi les *gymnostomum*, et plus tard Mohr l'en distingua, parce que l'opercule de l'urne, c'est-à-dire le petit couvercle qui surmonte le fruit, se déchirait au lieu de se lever tout d'une pièce, comme dans la plupart des autres mousses, d'où le nom composé grec *schistostega* (couvercle fendu, brise-couvercle).

Depuis longtemps cette humble plante avait attiré l'attention des naturalistes, mais surtout la curiosité des touristes qui fréquentaient les Alpes, les Pyrénées, la Suisse, etc., là où le sol, tourmenté, anfractueux, ménage des cryptes ou des cavernes abritées de la lumière, et qui sont les stations favorites du *schistostega*. Dans ces conditions, et avec une lumière très affaiblie, les parois et le sol des cavernes paraissent çà et là produire des effets lumineux et d'un ton verdâtre qu'on a comparés à des reflets d'émeraude. On avait cru tout d'abord à une phosphorescence dont cette mousse serait le siège; mais, vers 1825, alors que Bridel, un des bryologues les plus distingués, publiait sa *Bryoologia universa*, la raison de phosphorescence dut être abandonnée; car ce savant fait remarquer que, lorsqu'on oblitère complètement l'entrée de la caverne dans laquelle le *schistostega* miroite, l'effet lumineux disparaît. Il ressortait de cette observation que l'on était le jouet d'un phénomène de réflexion lumineuse, dû à la forme particulière des cellules délicates et remplies de grains de chlorophylle, composant les filaments qu'on remarque à la base et dans le voisinage du *schistostega*.

A l'époque où écrivait Bridel, la botanique n'avait pas fait les progrès considérables qu'on dut mettre à son avoir vingt-cinq ou trente ans plus tard. C'est ainsi que ce bryologue prit pour une algue nouvelle, qu'il nomma *catopridium smaragdinum*, les filaments en question qui avaient la propriété de refléter la lumière. Ces filaments n'étaient autres que l'état végétatif de la mousse elle-même, qui suit la germination des spores ou graines contenues dans les fruits de cette petite plante, état que les botanistes ont nommé *protonema*. En effet, lors de la germination d'une spore de mousse, on voit se produire un filament contenant des

Digitized by Google

grains de matière verte ; bientôt ce filament se cloisonne pour former une file de cellules, puis il se ramifie, et ce n'est qu'après avoir vécu un laps de temps qui varie avec les espèces que ce *protonema* donnera naissance à des bourgeons qui s'enracineront, et donneront une tige et des feuilles comme celles que nous avons l'habitude de voir aux mousses qui nous environnent. Ce second état est la forme adulte de ces petits cryptogames. En résumé, la mousse nommée *schistostega osmundacea*, ou brise-couvercle, doit sa propriété lumineuse au *protonema*, qui est sa première période de végétation. Ce *protonema* est formé de filaments de cellules, lesquelles, par leur disposition anatomique, emmagasinent la lumière qui leur arrive et la reflètent, de même qu'une pierre taillée à facettes comme le brillant, renvoie avec profusion la lumière qu'elle reçoit, et celle-ci paraîtra d'autant plus vive, que cette pierre sera placée dans la pénombre, c'est-à-dire dans un milieu relativement obscur. (*La Nature.*)

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 10 *au* 16 *octobre* 1879. — Fièvre typhoïde, 22; rougeole, 3; scarlatine, 1; variole, 18; croup, 13; angine couenneuse, 17; bronchite, 24; pneumonie, 58; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 16; choléra nostras, »; dysenterie, »; affections puerpérales, 9; érésipèle, 4; autres affections aiguës, 197; affections chroniques, 390, dont 147 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 43; causes accidentelles, 42; total : 857 décès contre 889 la semaine précédente.

— *Traitement du zona.* — Le zona est une affection dont on ne saurait enrayer la marche. Mais on peut soulager les malades et prévenir les complications. Il n'y a rien à faire comme thérapeutique générale. La médication est toute locale.

L'indication principale consiste à ménager l'épiderme; en conséquence, il faut bien se garder, dans la période aiguë de la maladie, d'appliquer des cataplasmes ni de faire prendre des bains. Ces moyens auraient pour effet infaillible d'amener la rupture des vésicules. C'est pour la même raison qu'il faut empêcher les malades de se gratter. Que dire donc d'un traitement jadis conseillé, qui consistait à frotter la partie avec une brosse de chiendent pour déchirer violemment les vésicules?

Le topique dont M. Hardy a le plus à se louer est le suivant :

Poudre d'amidon. . . . . 40 grammes.
Oxyde de zinc. . . . . 10 —

Digitized by Google

Il faut largement saupoudrer la partie avec cette poudre, qu'on maintient au moyen d'une couche d'huile ou avec de la pommade de concombre. Le tout est recouvert d'une épaisse couche de ouate. Ce topique calme la douleur, qui, en outre, doit être combattue, comme toute névralgie, à l'aide du sulfate de quinine.

Lorsque la douleur prive de sommeil, on peut administrer une pilule de 0g,025 d'opium, 1 ou 2 grammes de chloral. On peut aussi pratiquer des injections avec 0g,01 de chlorhydrate de morphine. Ces injections doivent être répétées aussi longtemps qu'il est nécessaire. C'est le meilleur moyen de dominer les douleurs et de vaincre l'insomnie.

Pour porter remède aux ulcérations blafardes et rougeâtres, il convient, à cette période de la maladie, d'avoir recours aux cataplasmes de farine de riz et de fécule de pomme de terre. Contre la gangrène, il faut instituer le traitement par les toniques, laver les plaies avec de l'eau phéniquée, avec une solution de chlorure de sodium, avec l'alcool camphré. A l'intérieur, recourir au vin et aux alcooliques. (*Rev. de thér. méd. chir.*)

Nous avons vu, à l'hôpitsl Saint-Louis, M. Vidal traiter ou plutôt arrêter le zona par les applications de collodion, qui fait avorter les vésicules dans les deux ou trois premiers jours. Arrivé au quatrième ou cinquième jour, il ne faut plus appliquer le collodion, sinon le vésicule se creuse et s'ulcère au-dessous du collodion.

Lorsque le zona a dépassé les deux premiers jours, le traitement véritable doit être appliqué. M. Vidal emploie alors une pâte faite avec de l'amidon et du baume tranquille.

— *Étude expérimentale sur le traitement de la colique hépatique.* — M. Laborde résume ainsi les résultats auxquels l'ont conduit ses expériences de physiologie appliquée à la thérapeutique, sur la question de la colique hépatique :

1° Les conduits excréteurs biliaires sont doués de contractilité, et peuvent, par conséquent, entrer dans un état spasmodique sous l'influence d'une excitation directe ou indirecte ; cette contractilité est de la nature de celle des fibres musculaires lisses de la vie organique, et l'existence de ces fibres dans les parois desdits conduits est démontrée par l'anatomie histologique, parfaitement d'accord ici avec la physiologie expérimentale.

2° La muqueuse de ces mêmes conduits est douée d'une sensibilité très vive, sensibilité se traduisant à la fois, sous l'action d'excitants plus ou moins intenses, par l'impression et l'expression

Digitized by Google

douloureuses, et par des phénomènes réflexes dont la manifestation immédiate est le spasme des canaux.

3° Ces phénomènes sont particulièrement déterminés par la présence et le contact de corps étrangers (calculs biliaires), dont la migration spontanée est, par cela même, rendue très difficile, et ne s'accomplit, lorsqu'elle a lieu, qu'après un temps plus ou moins long, avec cette particularité que ces corps peuvent remonter vers et dans le vésicule biliaire.

4° Les médicaments dits *anesthésiques* et *antispasmodiques* sont les mieux appropriés au traitement de cet état morbide, dont il est facile de réaliser expérimentalement les conditions mécaniques.

5° Ces médicaments, notamment la *morphine*, le *chloroforme*, l'*hydrate de chloral*, agissent en exerçant à la fois une influence anesthésiante et paralysante, d'où résultent la cessation de l'état spasmodique, la distension des conduits et l'accumulation du liquide biliaire, qui agit sur le corps étranger à la façon d'une *vis a tergo*, et le pousse vers l'intestin.

6° L'association du chlorhydrate de morphyne avec le chloroforme ou avec l'hydrate de chloral, c'est-à-dire l'administration simultanée de ces agents médicamenteux, constitue le moyen le plus puissant d'obtenir les résultats dont il s'agit, savoir : l'insensibilisation des conduits biliaires, partant l'empêchement de l'impression douloureuse, et l'influence favorable sur la migration et la sortie rapide des corps étrangers. (*Trib. méd.*)

Chronique d'hygiène. — *Hygiène des écoles*, par M. Javal. — M. Javal vient de faire, sur ce sujet, à la Société d'hygiène, une communication dont voici les conclusions :

1° Il est démontré que la myopie reconnaît habituellement pour cause une application prolongée de la vue avec un éclairage insuffisant;

2° Dans nos climats, l'éclairage par la lumière diffuse n'atteint jamais, même en plein air, une densité nuisible;

3° Pour obtenir un éclairage suffisant au moyen de jours largement pratiqués d'un seul côté, il faut que la largeur de la salle n'excède pas la hauteur des fenêtres au-dessous du sol ;

4° Avec l'éclairage bilatéral, la largeur de la classe étant, pour la même hauteur de fenêtres, deux fois plus grande que dans le cas d'éclairage unilatéral, l'intensité lumineuse au milieu de la salle est double de celle obtenue à la même distance des fenêtres avec l'éclairage unilatéral. Il ne faut pas cependant que la largeur de la classe dépasse le double de la hauteur des fenêtres ;

Digitized by Google

5° Aucune raison théorique n'a été produite à l'appui de l'opinion qui considère l'éclairage bilatéral comme nuisible à la conservation de la vue ;

7° D'après les statistiques les plus récentes, il existe des écoles où, l'éclairage étant bilatéral, la myopie est relativement peu fréquente, et il en existe d'autres où, l'éclairage unilatéral étant établi dans les conditions les plus parfaites, la myopie est aussi fréquente que dans les écoles les plus mal aménagées. Peut-être ne peut-on pas invoquer la statistique en faveur de l'éclairage bilatéral, mais elle ne s'est certainement pas prononcée en faveur de l'unilatéral ;

8° Il faut attribuer une grande importance à l'orientation des écoles, dont l'axe doit être dirigé du N.-N.-O. au S.-S.-O.; on ne devrait jamais accepter une tolérance de plus de 40°, de part et d'autre, de la direction N.-S., à moins de conditions climatériques exceptionnelles ;

9° Le maître fera face au midi ;

10° Enfin, il est absolument indispensable de ménager de part et d'autre de l'axe de la classe une bande de terrain inaliénable dont la largeur soit double de la hauteur des constructions les plus élevées qu'on puisse prévoir, en tenant compte des progrès de l'aisance qui font multiplier les constructions à étages, jadis inconnues dans les campagnes. Cette dernière condition est la plus importante de toutes.

Chronique météorologique. — *Singulier phénomène observé en mer.* — Le rapport suivant, fait à l'Amirauté britannique, nous a été communiqué par le capitaine Evans, hydrographe de la marine anglaise, pour être publié. — « Le 15 mai dernier, nous trouvant à 26° 26' de latitude N. et à 53° 11' de longitude E., à 9h 40m du soir, par un temps clair et une nuit étoilée, Arcturus à 70° du zénith environ, et Vénus près de disparaître sous l'horizon, vent nord-ouest de la force 3, la mer lisse et s'enflant légèrement dans la même direction, le navire ayant ses armures à tribord et le cap vers l'ouest-sud-ouest, avec une vitesse de trois nœuds, nous avons été témoins d'un phénomène extraordinaire.

Nous vîmes tout à coup des vagues lumineuses se mouvant avec une prodigieuse vitesse, et passant sous le navire en venant du sud-sud-ouest. En regardant vers l'est une de ces vagues, nous aurions dit une roue à palettes lumineuses en mouvement autour d'un point intérieur ; vers l'ouest, le spectacle était le même, si ce n'est que la rotation semblait se faire en sens opposé. Je montai au

Digitized by Google

sommet du mât de misaine, à une hauteur de cinquante pieds au-dessus de l'eau; j'y fus rejoint par mon premier lieutenant, et nous reconnûmes que les vagues lumineuses marchaient parallèlement sans mouvements rotatoires, et que la fausse apparence de ces mouvements avait été l'effet de la différence des distances des diverses parties de chacune d'elles combinée avec leurs mouvements de translation. La lumière de ces vagues paraissait homogène, plus claire et cependant moins étincelante que la phosphorescence ordinaire en mer, et, de la surface, elle s'étendait à une grande profondeur; j'estimai que les vagues pouvaient avoir une largeur de vingt-cinq pieds, avec des intervalles obscurs de soixante-quinze pieds; de sorte que la distance d'une crête à la suivante était de cent pieds. La vitesse de leur marche était telle, qu'il en passait sous le navire soixante-quatorze ou soixante-quinze par minute, ce qui donne, pour leur vitesse de translation, quatre-vingt-quatre milles anglais par heure.

De notre hauteur de cinquante pieds, nos regards pouvaient à peine embrasser cinq ou six de ces vagues, soit dans le sens de leur marche, soit dans le sens contraire; mais, dans le sens de leur longueur, lorsqu'il en passait une sous le navire, nous l'apercevions beaucoup plus loin comme une ligne lumineuse.

Le phénomène était vraiment magnifique et frappant. L'instant où il commença correspond à $6^h\ 3^m$ de Greenwich, en temps moyen, et il dura environ trente-cinq minutes. La direction de la marche des vagues changea graduellement, passant du sud-sud-ouest au sud-est et à l'est. Pendant les cinq dernières minutes, des vagues d'apparence circulaire et concentrique semblèrent partir d'un point à deux cents mètres vers l'est, et, en rencontrant les vagues parallèles, elles ne les traversèrent pas, mais elles parurent les oblitérer; elles se déformèrent les unes les autres par leurs collisions. Les nouvelles vagues rencontrèrent le navire sous un angle de 90°. Des sondages accusèrent une profondeur de vingt-neuf brasses. La « Stiffe Bank », où la profondeur est de quinze à vingt brasses, était à un mille vers l'ouest.

Le baromètre marqua 29,25 pouces anglais, de 8 heures du soir à minuit.

	à 8 h. du soir.	à 10 h. 45 m.	à minuit
La température de l'air était. . . .	26° cent.	26°	25°
La température de l'eau de mer. .	26° cent.	25°	24°

Je n'observai aucun changement appréciable dans la direction ni dans la force du vent, aucun trouble dans la boussole. Un baquet

Digitized by Google

d'eau, qui avait été puisé pour être soumis à des investigations, fut malheureusement renversé avant le jour. Je dois ajouter que, dans l'après-midi du 15 et dans la matinée du 16, le navire traversa des parages où l'eau était chargée de frai de poisson qui lui donnait une apparence oléagineuse. » — ELLIOT-PRINGLE. (*Nature*, 24 juillet, page 291.)

Chronique de takimétrie. — *Mesurage des bois en grume.* — Avis aux acheteurs et vendeurs. — L'*Officiel* du 12 septembre annonce que la direction de l'artillerie de Douai met en adjudication la fourniture de chênes en grume pour le 2 OCTOBRE. L'avis indique en *nota* le moyen de mesurage : *On multiplie la longueur par la section de la tige en son milieu.* Pour la section, on prendra *le carré fait sur le cinquième du tour, à la ficelle.*

Cette règle est gravement fausse, et ne donne que la *moitié* du volume réel. La règle pratiquement vraie, à 3 millimètres près, est celle-ci (1) :

Coupe = 8 *fois le carré sur* 1/10 *du tour.*

Exemple : longueur de tige = 5 mètres, tour à la ficelle = 2 mètres.

$$\text{Volume} = 5^{m} \times 8 \times \frac{2^{m}}{10} \times \frac{2^{m}}{10} = \frac{160^{mc}}{100} = 16 \text{ décistères.}$$

La règle de l'administration ne donnerait que 8 décistères :

$$\text{Volume} = 5^{m} \times \frac{2^{m}}{5} \times \frac{2^{m}}{5} = \frac{20^{mc}}{25} = 8 \text{ décistères.}$$

Elle est usitée pour l'évaluation des bois en grume qui sont destinés à être équarris à vive arête. Il y a évidemment un déchet par l'enlèvement de l'écorce, de l'aubier, et enfin des dosses ou segments arrondis que l'on convertira en lattis et menus bois de menuiserie; mais ce déchet est-il de 50 p. 100? Cela dépend de l'aubier, et, par conséquent, de l'essence.

En tout cas, on ne doit jamais dénaturer la geométrie, science des mesures; ce serait fausser l'instruction des travailleurs. Ne reste-t-on pas libre de faire porter les réductions sur le prix ou *qualité*, chose contestable, et non sur la *quantité*, qui est certaine?

(*Petit Journal.*)

(1) *Vade-mecum takimétrique.* Collection raisonnée de règles justes et simples. Prix : 0.60 c. — *Takimétrie, collection classique,* 4 opuscules reliés, 1 vol. Prix : 6 fr. — Chez Paul Dupont et Dentu.

Digitized by Google

Chronique de l'industrie. — *Évaluation des bénéfices que l'industrie a tirés des procédés Bessemer.* — Nous trouvons dans le *Scientific American* les appréciations suivantes sur le bénéfice que l'industrie a tiré des découvertes de Bessemer pour la fabrication de l'acier :

« Sir Henry Bessemer a le bonheur, que bien peu d'inventeurs ont eu, de vivre assez pour voir les résultats de ses travaux dans le monde entier, et apprécier l'économie et le bénéfice qu'a pu en tirer l'humanité. La machine à coudre, le télégraphe électrique, ont certes rendu d'immenses services et amené des économies considérables de travail ; mais il aurait été impossible à leurs premiers inventeurs d'estimer de leur vivant la valeur pécuniaire de leur découverte. Pour la fabrication de l'acier, il n'en est pas de même, et l'économie réalisée peut être évaluée exactement pour chaque tonne produite, et étendue à la production de toute la terre aujourd'hui connue avec une approximation suffisante. Des résultats ainsi obtenus, on peut conclure que l'économie résultant de l'emploi des procédés Bessemer pour la production de l'acier peut être évaluée à environ 500 millions de francs par an.

« En se plaçant à un autre point de vue, l'avantage qu'on a eu de pouvoir substituer au fer un métal aussi résistant que l'acier peut être calculé facilement, en ce qui concerne particulièrement les voies de chemin de fer, et M. Price Williams, dont l'opinion fait autorité en ces matières, a trouvé que, par la substitution du rail d'acier au rail de fer, on peut réaliser, pendant la durée de ces rails, une économie qui, seulement pour toutes les lignes de la Grande-Bretagne, se chiffrerait par 4 milliards 250 millions. En présence de ces faits, disait dernièrement le *Sun*, de New-Yorck, peut-on estimer que, si M. Bessemer a reçu en droits de brevet la somme de 26 millions, le service qu'il a rendu à l'industrie a été payé au delà de sa valeur ? »

Chronique de l'invention. — *Une révolution industrielle et agricole.* — « La circulation continue de l'eau chaude sous pression dans un système quelconque de tuyaux; la réintégration continue de cette eau avec *tout le calorique qui n'a pas été utilisé sur son parcours* dans un récipient; la mise en mouvement et l'entretien du courant par l'aspirateur à vapeur surchauffée sans l'intervention d'aucun mécanisme proprement dit; la chaudière génératrice alimentée par un volume d'eau toujours le même et débarrassée de toutes matières incrus-

Digitized by Google

tantes; l'absence de tout appareil exigeant des soins spéciaux : tels sont les grands traits fondamentaux de cette première application physique des idées de M. Testud de Beauregard, que l'on pourrait appeler le chauffage agricole souterrain. »

Nous allons ajouter aujourd'hui quelques développements; et tout d'abord nous expliquerons certains points de ce fonctionnement d'ensemble qui pourraient n'avoir pas été suffisamment saisis. — Mais qu'il soit d'abord bien compris que l'eau n'est ici qu'un *véhicule calorifique*, et que tout ce qui lui a été cédé de chaleur retourne à son point de départ, moins ce qui a été dépensé pour la mettre en mouvement et moins ce qui a été utilisé sur le parcours pour le chauffage du sol. Peut-on imaginer une utilisation plus complète ?

Ce qu'il faut dépenser de travail pour mettre de l'eau en mouvement ou pour entretenir son mouvement, dans des tuyaux placés de niveau, est peu de chose. Il suffit de vaincre la résistance de frottement ou perte de charge opposée par le tuyau; or quand celui-ci n'est pas trop petit et que l'eau n'est pas forcée d'y prendre une vitesse par trop considérable, ce n'est presque rien. Si les tuyaux ne sont pas de niveau et que l'eau doive être élevée à une certaine hauteur, cela ne fait pas grand'chose non plus dans le cas présent, puisqu'elle doit alors redescendre pour retourner à son récipient de départ, et qu'en redescendant elle restitue par sa chute le travail qui avait été dépensé pour l'élever.

Dans l'organisation prévue, c'est donc la *presque totalité* des calories produites dans les fourneaux qui va répandre dans les entrailles du sol la fécondité et la vie, hâter la germination, combattre pendant les gelées les abaissements de température excessifs, créer, en un mot, pour la végétation des conditions tout à fait nouvelles, permettant de tirer d'un sol donné les plus extraordinaires produits. — Suivant la nature du terrain, le climat, l'exposition et suivant les cultures spéciales, on pourra du reste faire varier à l'infini les quantités de chaleur déversées et leur répartition. — Ce ne sera là qu'une question de surface de chauffe à établir d'abord, ensuite une simple manœuvre de valves et de robinets.

Aucun mécanisme du reste, aucune surveillance difficile. — Faire du feu et manœuvrer la robinetterie, tel sera le seul rôle du chauffeur surveillant. Pas de graissage, pas de serrage de clavettes ni d'écrous ; rien de délicat à faire, en un mot.

C'est ici le lieu d'expliquer ce que c'est que l'*aspirateur à vapeur surchauffée*, l'agent principal de cette organisation, le moteur

Digitized by Google

chassant constamment l'eau sous pression de son récipient au quartier général dans le système de tuyaux de chauffage, pour l'y réintégrer ensuite. — Il ne faudrait pas confondre, en effet, le dispositif décrit avec les thermosiphons, ni avec les appareils à chauffage à l'eau chaude dans lesquels le mouvement de l'eau est établi en vertu des simples différences de densité produites par l'élévation de température. — S'il ne s'agissait que de cela, ce ne serait pas la peine de signaler la chose comme une grande découverte ; et les effets à obtenir, tout en pouvant avoir leur valeur, seraient forcément très limités.

L'aspirateur à vapeur surchauffée, c'est tout autre chose ; et le mot *surchauffé* n'a rien qui doive effrayer le lecteur, bien que certains préjugés attribuent à la vapeur surchauffée toutes sortes de méfaits.

Qu'est-ce donc que l'aspirateur à vapeur surchauffée ? C'est un petit appareil bien simple que M. Testud de Beauregard a imaginé et appliqué il y a déjà bien des années. C'est (pour dire la chose en un mot et sans entrer dans les détails relatifs à la construction), c'est, disons-nous, une sorte d'injecteur Giffard ou appareil d'entraînement d'eau dans lequel, au lieu de faire agir de la vapeur saturée ordinaire, vous envoyez de la vapeur désaturée ou surchauffée. Cela n'a l'air de rien ; et cela change cependant les résultats du tout au tout. L'action d'un injecteur ou appareil d'entraînement est, en effet, d'autant plus puissante que plus grande est la différence des densités du fluide entraînant et du fluide entraîné.

Or, en surchauffant suffisamment de la vapeur, vous pouvez diminuer sa densité presque autant que vous le voulez ; et, dans le cas présent, il importe peu que cette vapeur atteigne une température très élevée, puisqu'elle ne doit aller agir que sur de l'eau et non sur un piston ou mécanisme susceptible d'éprouver des détériorations quelconques du fait de cette température.

L'aspirateur à vapeur surchauffée permet donc d'exercer, d'une part, en amont du courant qui le traverse, une succion énergique et, d'autre part, en aval, un refoulement puissant ; et, pour produire sur le parcours d'une conduite d'eau chaude un effet déterminé comme mouvement ou pression, on peut en mettre un, deux, six, dix, autant qu'on le veut, en un mot.

Quant à la vapeur *surchauffée*, qu'est-ce que c'est ?

Est-ce de la vapeur dans un état d'emploi dangereux, à une tension excessive capable de faire éclater tous les récipients la con-

Digitized by Google

tenant? Pas le moins du monde. C'est simplement de la vapeur que l'on a échauffée (comme on échaufferait de l'air ou un autre gaz) après l'avoir isolée de l'eau qui l'a générée. C'est de la vapeur qui suit les lois de dilatation ou diminution de densité des gaz ordinaires. Elle est à 4, 5, 6, 7 atmosphères, tout comme la vapeur dont on se sert tous les jours, elle est seulement à une température plus élevée, possédant une faible densité qui dépend de cette température. Voilà tout.

En résumé donc, quel matériel aura chez lui l'agriculteur qui voudra appliquer les idées de M. Testud de Beauregard, et qu'aura-t-il à faire?

Il possédera un générateur à vapeur plus ou moins puissant, suivant la quantité de calorique à produire (c'est-à-dire à utiliser pour sa culture); et ce générateur sera conduit tout comme d'habitude, sans aucun changement par le chauffeur chargé de ce soin. Au lieu de s'en aller directement au récepteur d'utilisation, la vapeur passera d'abord dans un appareil surchauffeur, dépendant autant que possible des carneaux ou de la chauffe même de la chaudière, mais pouvant aussi avoir son foyer distinct. Cette vapeur surchauffée viendra agir dans les aspirateurs dont il a été question, pour imprimer à l'eau de chauffage une circulation énergique et puissante, tout en l'échauffant constamment. Cette eau sera prise dans une cuve ou récipient garanti contre les refroidissements extérieurs, et y sera constamment réintégrée. C'est à ce même récipient que l'appareil d'alimentation de la chaudière prendra son eau. La brochure de l'auteur (*Révolution industrielle*, 162, rue Lafayette. Prix, 3 fr.) développe tout au long ces choses. Mais peut-on imaginer quelque chose de plus simple et de plus facile à utiliser du jour au lendemain? N'est-ce pas là une expérience que chaque agriculteur devrait faire sur une petite échelle, pour commencer et pour son simple agrément? — L. Poillon.

Que n'ai-je pas fait pour M. Testud de Beauregard, et sa vapeur surchauffée. — F. M.

Chronique mathématique. — *Sur une propriété des surfaces du second degré dans la théorie de l'électricité statique*, par le P. Jos. Delsaulx, professeur au collège de la Compagnie de Jésus, à Louvain.— *Rapport de M. Gilbert.* — On démontre, dans la théorie de l'électricité statique, que la couche électrique infiniment mince, en équilibre à la surface d'un conducteur ellipsoïdal, jouit de la propriété que les éléments de cette couche compris dans un cône

Digitized by Google

infiniment étroit, ayant son sommet en un point M quelconque à l'intérieur de l'ellipsoïde, exercent sur le point M des actions égales et opposées qui se font équilibre. En même temps, on reconnaît que la densité de la couche électrique, en chaque point de la surface de l'ellipsoïde, est en raison inverse de la perpendiculaire abaissée du centre de la surface sur le plan tangent en ce point.

Le R. P. Delsaulx s'est proposé de rechercher si la première de ces deux propriétés peut appartenir à d'autres surfaces qu'à l'ellipsoïde, et, à cet effet, il commence par donner une relation géométrique qui est comme la traduction de la propriété énoncée, et qui doit être vérifiée entre deux points quelconques (x, y, z) et (ξ, η, ζ) de la surface cherchée. Le chemin qui semble naturellement s'ouvrir consiste à intégrer un système d'équations aux dérivées partielles d'une forme particulière, facile à tirer de la relation ci-dessus; mais ce problème paraît extrêmement compliqué, parce qu'il y a à déterminer simultanément deux fonctions, celle qui, égalée à zéro, donne l'équation de la surface, et celle qui représenterait la densité convenable pour l'équilibre en chaque point de cette surface.

Le savant géomètre se tire de cette difficulté avec beaucoup d'habileté, et, par une méthode aussi ingénieuse qu'élémentaire, il démontre que les surfaces du second ordre douées de centre peuvent seules admettre la propriété connue pour l'ellipsoïde. L'analyse même qui le conduit à ce résultat, et que je considère comme tout à fait nouvelle, détermine en même temps la loi de la densité de la couche électrique, et aboutit à un théorème élégant qui comprend le deuxième théorème relatif à l'ellipsoïde.

Le point de théorie générale qu'aborde le R. P. Delsaulx dans la seconde partie de sa note n'offre pas moins d'intérêt, et servira utilement à ceux qui cultivent la théorie du potentiel pour la discussion d'une question assez délicate, sur laquelle les géomètres ne sont pas bien d'accord.

Je conclus en priant la section de vouloir bien demander au Conseil l'insertion, dans les *Annales* de la Société, de la note très intéressante et très instructive de notre savant confrère.

Digitized by Google

CHIMIE MINÉRALE.

Recherches sur la constitution des hydrates ferriques par le Dr D. Tommasi (*Extrait*).

Il résulte de ce travail que tous les hydrates de fer peuvent se diviser en deux séries isomères entre elles.

(α) Hydrates ferriques rouges.
(β) Hydrates ferriques jaunes.

Série α ou rouge.

Ces hydrates s'obtiennent en précipitant un sel ferrique par la potasse, le soude ou l'ammoniaque.

α Fe^2O^2, $3H^2O$?

α Fe^2O^2, $2H^2O$; il commence à se déshydrater vers 50°.

α Fe^2O^3, H^2O; il commence à se déshydrater vers 92°.

α Fe^2O^3, est brun.

Densité de Fe^2O^3=5,11 (H. Rose).

Ces hydrates calcinés présentent le phénomène d'incandescence.

Ils se dissolvent aisément dans les acides même les plus faibles.

Le chlorure ferrique les dissout en grande quantité, et cette solution donne un précipité d'hydrate ferrique, par l'addition du sulfate de soude ou de l'acide sulfurique.

Ces hydrates se déshydratent lorsqu'on les fait bouillir avec de l'eau.

Série β ou jaune.

On obtient ces hydrates par l'oxydation de l'hydrate ferreux, l'hydrate magnétique ou le carbonate ferreux.

β Fe^2O^3, $3H^2O$; il commense à se déshydrater vers 70°.

β Fe^2O^3, $2H^2O$; il commense à se déshydrater vers 105°.

β Fe^2O^3, H^2O; il commence à se déshydrater vers 150°.

β Fe^2O^3, est rouge ou rouge jaunâtre.

Densité de Fe^2O^3=3,95

Ces hydrates calcinés ne présentent pas le phénomène d'incandescence.

Ils sont peu solubles dans les acides dilués ou concentrés.

Le chlorure ferrique ne les dissout pas.

Ces hydrates, lorsqu'on les fait bouillir avec de l'eau, ne perdent que 2 molécules d'eau seulement; leur troisième molécule d'eau, ils ne l'abandonnent pas même lorsqu'on les fait bouillir avec une solution concentrée de chlorure de calcium.

Digitized by Google

Formules de constitution.

Anhydride $\alpha = \begin{array}{l} Fe—O \\ | \qquad >O \\ Fe—O \end{array}$

Monohydrate $\alpha = \begin{array}{l} Fe—O \\ | \qquad >O,H^2O \\ Fe—O \end{array}$

Bihydrate $\alpha = \begin{array}{l} Fe—O \\ | \qquad >O,2H^2O \\ Fe—O \end{array}$

Trihydrate $\alpha = \begin{array}{l} Fe—O \\ | \qquad >O,3H^2O \\ Fe—O \end{array}$

Remarque. — Le composé que l'on obtient en précipitant un sel ferrique par l'ammoniaque n'a jamais la composition d'un trihydrate; par conséquent la formule qu'on lui assigne est tout à fait imaginaire, et ne repose sur aucun fait.

Anhydride $\beta = \begin{array}{l} Fe—O \\ | \\ O \\ Fe—O \end{array}$

Monohydrate $\beta = \begin{array}{l} Fe—O \\ | \\ O \qquad H^2O \\ | \\ Fe—O \end{array}$

Bihydrate $\beta = \begin{array}{l} Fe—O \\ | \\ O \qquad 2H^2O \\ | \\ Fe—O \end{array}$

Trihydrate $\beta = \begin{array}{l} Fe—O \\ | \\ O \qquad 3H^2O \\ | \\ Fe—O \end{array}$

On a supposé dans ces hydrates que les deux atomes de fer étaient reliés entre eux au moyen de l'oxygène, par la raison que ces composés ne se produisent que par l'oxydation de l'hydrate ferreux. Leur formation aurait lieu d'après cette équation.

$$Fe\begin{array}{l}—OH \\ —OH\end{array} + Fe\begin{array}{l}—OH \\ —OH\end{array} + O = \begin{array}{l} Fe\begin{array}{l}—OH \\ —OH\end{array} \\ | \\ O \\ | \\ Fe\begin{array}{l}—OH \\ —OH\end{array}\end{array}$$

Il est probable que non seulement les sels ferriques, mais aussi les composés du chrome et de l'aluminium, doivent exister sous les deux modifications α et β. Leurs formules générales seraient :

$$\alpha \begin{array}{l} M—m'^3 \\ | \\ M—m'^3 \end{array} \qquad \text{ou} \qquad \begin{array}{l} M—m'' \\ | \qquad >m'' \\ M—m'' \end{array}$$

Digitized by Google

$$\beta\begin{array}{l} M-m'^2 \\ | \\ m' \\ | \\ m' \\ | \\ M-m'^2 \end{array} \quad \text{ou} \quad \begin{array}{l} M-m'' \\ | \\ m'' \\ | \\ M-m'' \end{array}$$

Le chlorure ferrique doit par exemple exister sous deux modifications.

$$\alpha\begin{array}{l} Fe-Cl^3 \\ | \\ Fe-Cl^3 \end{array} \quad \text{(chlorure normal)} \quad \beta\begin{array}{l} Fe-Cl^2 \\ | \\ Cl^2 \\ | \\ Fe-Cl^2 \end{array} \text{ (inconnu) (1)}$$

Ces deux chlorures différeraient entre eux en ce que, traités par le nitrate d'argent, le premier laisserait précipter tout son chlore, tandis que le second n'abandonnerait que 4 atomes d'abord, et les 2 autres ensuite. Ce qui rend assez probable cette hypothèse, c'est l'existence des deux chlorures de chrome. Les composés du chrome ayant une grande analogie avec ceux du fer, les deux chlorures de chrome doivent avoir les mêmes formules de constitution que celles que nous avons assignées aux chlorures ferriques.

Si notre théorie est vrai, si ces formules sont bonnes, ces deux chlorures, traités par le nitrate d'argent, ne se comporteraient pas de la même façon. On verrait que, tandis que le nitrate d'argent précipiterait tout le chlore du chlorure α, il n'en pourrait enlever que les $\frac{2}{3}$ du chlorure β. C'est précisément ce que nous montre l'expérience. Tous savent, en effet, que, tandis que le chlorure bleu du chrome abandonne tout sou chlore au nitrate d'argent, le chlorure vert n'en a laissé prendre que les $\frac{2}{3}$ d'abord, et l'autre $\frac{1}{3}$ qu'après un certain temps.

(1) Le but de cette formule, c'est de montrer graphiquement que, parmi les 6 atomes de chlore, deux d'entre eux sont retenus avec plus de force par le fer que les autres 4 atomes.

Selon un nouveau système de formules chimiques (qui n'a pas encore été publié), le chlorure de fer β aurait la formule rationnelle suivante :

$$\begin{array}{l} Cl.....Fe.....Cl^2 \\ \qquad\quad | \\ Cl.....Fe.....Cl^2 \end{array}$$

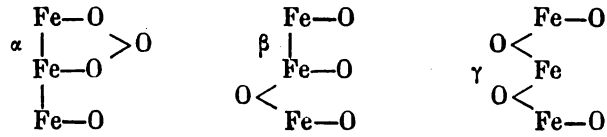
Cette formule ferait voir que les 6 atomes de chlore sont inégalement éloignés du groupement Fe—Fe; 2 de ces atomes seraient plus proche du *ferricum* que les autres 4, et par conséquent retenus avec plus de force.

Digitized by Google

L'élimination du chlore a donc lieu entre deux phases distinctes, comme permet de le prévoir notre théorie. Le chlorure de chrome bleu doit donc appartenir à la série α, et le chlorure vert à la série β.

Il doit exister aussi deux sulfates ferriques correspondant aux deux sulfates de chrome. Les deux sulfates de chrome diffèrent entre eux non seulement par leur teinte, l'un étant vert, l'autre bleu, mais aussi par la façon dont ils se comportent vis-à-vis d'une solution de baryte. Le sulfate bleu cède tout son acide à la baryte, tandis que le vert n'en cède qu'une partie (probablement les $\frac{2}{3}$).

Notre théorie permet non seulement de se rendre compte de l'existence des deux anhydrides Fe^2O^3, FeO, isomères, l'un magnétique et l'autre pas, mais elle en prévoit un troisième :



(*Laboratoire de chimie de l'Institut des hautes études, Florence.*)

ÉLECTRICITÉ.

—

Rapport sur les procédés d'éclairage électrique, domestique et public, de M. Tommasi.

Il existe deux manières d'obtenir pratiquement de la lumière électrique. La première consiste dans l'emploi de deux électrodes ou baguettes de charbon, séparées par un intervalle de quelques millimètres, et entre les extrémités desquelles jaillit un foyer de lumière éblouissante appelé *arc électrique*. Son éclat résulte de l'incandescence des particules de carbone détachées des électrodes, et transportées du pôle positif au pôle négatif.

Le second procédé est basé sur l'incandescence d'une mince baguette de charbon appuyée, au contact, sur un conducteur ou bloc aussi de charbon d'une section beaucoup plus grande que la baguette lumineuse.

La lumière résultant de l'arc voltaïque présente l'inconvénient

Digitized by Google

capital de ne pouvoir s'obtenir que par grands foyers, et d'être indivisible au-dessous d'une certaine intensité, trop grande encore pour pouvoir être supportée par l'œil sans fatigue. De plus, au point de vue de la fixité, ces foyers de particules enflammées sont le siège d'irrégularités continuelles, et par suite de changements plus ou moins considérables dans la longueur de l'arc, provenant des variations d'intensité du courant. — On remarque alors des radiations et colorations ultra-violettes, très dangereuses pour l'œil, rouges ou orangées, qui nuisent à la fixité, ainsi que tout observateur a pu s'en rendre compte pendant le fonctionnement des appareils électriques ordinaires. L'arc électrique réussit parfaitement pour l'éclairage de grands espaces à découvert ou de vastes salles sans cloisons; mais lorsqu'il s'agit de répandre également la lumière ou d'éclairer de petits espaces, il devient complètement impraticable.

Depuis quelque temps, de nombreux essais ont été tentés dans le but de fractionner la trop éclatante lumière de l'arc électrique obtenue par incandescence. Nous n'entrerons pas dans le détail des différents systèmes proposés; mais, pour bien faire comprendre les avantages du procédé que nous allons décrire, il est indispensable d'examiner avant tout les producteurs d'électricité employés jusqu'à ce jour pour obtenir l'éclairage électrique en général. Ces producteurs sont de deux sortes :

1° *Les piles.* — De toutes les piles hydro-électriques connues, la pile Bunsen est la seule que l'on puisse utiliser; c'est la plus énergique, la plus constante, mais c'est aussi la plus désagréable et la plus malsaine à manipuler, à cause du gaz acide nitreux qui se dégage sous la forme de vapeurs rutilantes et suffocantes. — De plus, sa dépense est assez grande.

2° *Les machines magneto ou dynamo-électriques.* — Elles donnent, facilement, une lumière égale à 100 ou 120 becs Carcel avec une force motrice de trois chevaux-vapeur. Mais le prix de ces machines est très élevé, et elles nécessitent un moteur à vapeur ou à gaz dont l'installation est souvent impraticable dans les lieux qu'il s'agit d'éclairer. Nous donnons ici le prix d'une installation de ce genre pour un foyer ordinaire de 100 à 120 becs.

Prenons la machine Gramme, la plus économique, la moins encombrante et la moins dispendieuse au point de vue de l'acquisition.

Digitized by Google

Machine Gramme.	1 500 francs.
Moteur à vapeur, 3 chevaux.	3 000
Frais d'installation, courroies, transmissions.	500
	5 000 francs.

Dans le cas où l'installation d'un moteur à vapeur ne peut être accordée par les règlements de police, ou par suite de la disposition des lieux, il faut recourir à un moteur à gaz de 4 chevaux (il n'y a pas de type 3 chevaux) dont le prix est de 4 000 francs, ce qui augmente de 1,000 francs le chiffre ci-dessus, et le porte à 6,000 francs, à quoi il faut ajouter le prix du régulateur de lumière électrique.

Avec cette installation, on obtient un courant électrique qui peut alimenter un seul foyer de 120 becs Carcel avec lampe-régulateur, ou sept foyers moins intenses, obtenus par l'incandescence, et ne donnant chacun que 8 à 10 becs Carcel, au maximum 70 becs. — Ce qui prouve, faisons le remarquer en passant, que, dans le fractionnement de la lumière née d'une source d'électricité puissante, on perd considérablement d'intensité. Établissons maintenant le prix de revient de l'électricité par ce système pour une durée de *cinq heures*.

Amortissement à 10 p. 100 des 5 000 francs de premier établissement. 500 francs par an, soit par jour	1 fr. 35
3 kilog. de houille par cheval et par heure, soit pour 3 chevaux, pendant 5 heures, un total de 45 kilog. à 40 francs la tonne. .	1 fr. 80
5 heures d'un chauffeur à 0 fr. 60.	3 fr. »
Graissage.	0 fr. 70
	6 fr. 85

Ce qui fait 1 fr. 37 par heure pour un seul foyer, et pour sept foyers 19 cent., 5 cent. environ par foyer et par heure.

Avec les piles, la dépense, pour 60 éléments qui ont fonctionné pendant 101 heures, a été

			Prix total.	Prix par heure.
Zinc.....	72 kil.	80 fr. les 100 kil.	57 fr. 68 c.	0 fr. 59 c.
Acide sulfurique.	174 —	12 —	18 — 48	0 — 18
Acide nitrique..	247 —	56 —	138 — 32	0 — 40
Mercure.....	9 k.570g.	6 fr. le kil.	57 — 00	0 — 57
			271 fr. 40 c.	2 fr. 72 c.

Digitized by Google

Toutes les cinq heures, il a été fait un nouveau chargement dans lequel on revivifiait les acides épuisés par l'addition d'acide neuf, soit 2 fr. 70 par heure, et 13 fr. 50 pendant 5 heures, durée moyenne d'un éclairage. A cette somme il faut ajouter le salaire de l'employé chargé de monter et de démonter la pile, ce qui donne :

Produits consommés en 5 heures.	13 fr. 50
2 heures d'un employé à 0 fr. 60 l'heure. . . .	1 20
	14 fr. 70

Si l'on compare ce prix à celui de la lumière obtenue avec une machine, on voit que la différence est grande : le courant produit par la pile coûte plus du double, et, en outre, sur le courant obtenu on ne peut placer que 6 becs à incandescence coûtant chacun 0 fr. 45 à l'heure. Si les machines ne peuvent être installées dans tous les lieux, la pile ordinaire ne peut pas elle-même l'être, à cause des vapeurs nitreuses, rutilantes et malsaines qu'elle répand; elle ne peut pas satisfaire non plus à tous les besoins en raison du peu de temps pendant lequel elle peut éclairer, 5 heures au plus : ajoutons que, pendant ce temps, son intensité va toujours en diminuant. Enfin, la manipulation de la pile est longue, pénible, et demande à être faite avec soin, par un préparateur très exercé, si l'on veut obtenir tout l'effet possible.

Pile universelle Tommasi. — En présence des inconvénients que présentent les machines magnéto-électriques et les piles ordidinaires, M. Tommasi a été amené à combiner un appareil producteur d'électricité qui les élimine complètement, tout en réunissant les qualités des sources actuelles d'électricité.

Ses avantages. — 1° Économie considérable dans la dépense quotidienne; 2° plus de vapeurs malsaines, les vases étant fermés hermétiquement; 3° pas d'usure de zinc ou d'acide nitrique pendant le temps où la pile n'engendre pas de lumière; 4° plus de manipulations quotidiennes; 5° fonctionnement sûr, régulier, intensité rendue constante par le renouvellement automatique des liquides actifs, sans l'aide d'aucun employé; 6° prix d'achat assez peu élevé, 15 francs par élément, ou 300 francs les vingt élé-

Digitized by Google

ments; 7° volume très réduit (largeur $0^m,80$, longueur $0^m,90$, hauteur $0^m,40$); 8° installation n'entraînant aucune dépense, les éléments étant enfermés dans une caisse que l'on transporte comme une malle ordinaire.

Sa description comparée à celle de la pile de Bunsen. — La pile Bunsen ordinaire se compose d'un vase cylindrique en grès contenant de l'eau acidulée par son dixième d'acide sulfurique, et dans laquelle plonge un cylindre en zinc dont le diamètre est un peu moins grand que celui du vase extérieur.

Au centre du zinc est dressé un second vase, non plus en grès mais en porcelaine poreuse, et contenant de l'acide azotique dans lequel plonge une lame de charbon de cornue.

Chaque élément est relié au suivant par des lames et des pinces en cuivre trop rapidement oxydées par les vapeurs nitreuses, qui rendent bientôt les contacts mauvais et causent par suite une perte sensible d'électricité.

Dans cette disposition, les acides sont constamment en contact avec les éléments de la pile, même quand elle n'est pas en activité : l'acide nitrique s'évapore, perdant son degré d'énergie, tandis que le zinc est rongé lentement en pure perte par l'acide sulfurique dilué, et d'autant plus qu'il est attaqué à la fois en dedans et en dehors. — Telles sont les principales causes qui rendent l'emploi de cette pile si dispendieux.

La pile de M. Tommasi se compose des mêmes éléments que la pile Bunsen ordinaire, mais de formes et de dispositions différentes. Tous les vases extérieurs, d'une hauteur double de celle des vases anciens, communiquent entre eux par des *syphons toujours amorcés*, qui assurent tout à la fois le *renouvellement constant* de l'eau acidulée *et la suspension de son écoulement pendant les temps d'arrêt* : les zincs sont alors à sec et ne s'usent pas.

Les vases intérieurs, également cylindriques, ne sont poreux que dans la moitié supérieure de leur hauteur, la moitié inférieure est émaillée. Fermés par des bouchons ou couvercles en porcelaine, bien ajustés et serrés par des presses, ces vases contiennent dans la moitié émaillée de l'acide nitrique, qui se trouve ainsi enfermé comme dans un véritable flacon, ne trouvant d'issue ni par les pores des charbons, ni par évaporation à la surface supérieure du vase. Au couvercle est fixé un faisceau de lames de charbon de

Digitized by Google

cornue ayant seulement la longueur de la partie poreuse, et dont l'ensemble représente exactement le volume du demi-vase cylindrique, coupé suivant son axe, de telle sorte que ce faisceau de charbons remplisse la moitié de l'espace circonscrit par la paroi poreuse.

Dans l'autre moitié de cet espace, est suspendu un bloc en porcelaine de même forme et de mêmes dimensions que le faisceau de charbons, de façon à occuper avec lui toute la capacité de la moitié supérieure du vase cylindrique.

Ce bloc est soutenu par une tige en aluminium, inattaquable à l'acide nitrique, et qui traverse le bouchon en porcelaine. Si l'on descend cette tige, ou coulisse, le bloc descend en même temps, et vient occuper la moitié inférieure non poreuse du vase, chassant un volume d'acide égal au sien, lequel monte dans la partie poreuse, où il entre en contact avec le faisceau de charbons.

D'autre part, parce que, dans une pile, l'action chimique utile n'a lieu que sur la partie du zinc qui regarde la surface poreuse du vase, il était inutile de faire descendre ce métal jusqu'au fond du récipient extérieur; sa base est donc maintenue à la hauteur du cercle où commence la porosité, par un rétrécissement ménagé dans la fabrication du vase en grès. De plus, pour que le cylindre en zinc ne soit attaqué que sur sa surface intérieure, seule active utilement, la surface extérieure est soustraite à l'action chimique par un enduit qui colle le zinc aux parois du vase extérieur.

Ce zinc porte enfin à son sommet une rainure pour recevoir le mercure destiné à entretenir l'amalgamation.

Manipulation de la pile universelle. — Pour mettre la pile en marche, il suffit de deux manœuvres très simples :

1° Ouvrir un robinet qui donne accès à l'eau acidulée dans le premier vase extérieur, d'où elle va par les *siphons, toujours amorcés*, dans les autres vases extérieurs, et les remplit simultanément en un instant.

2° Faire descendre les blocs en porcelaine au fond des vases poreux, ce qui se fait d'un tour de main, en abaissant la traverse qui unit toutes les tiges.

La pile alors entre en action, et cette action est rendue constante dans son intensité par la *circulation continue* de l'eau acidulée du premier vase au dernier, et de ce dernier au dehors.

Cette circulation a pour conséquence heureuse d'entraîner les

Digitized by Google

bulles d'oxygène électronégatives, en les empêchant d'adhérer au zinc, où elles auraient pour effet de neutraliser en partie, et même avec le temps de neutraliser complètement l'électricité positive des éléments générateurs du courant, en éteignant leur force électromotrice et produisant le phénomène mystérieux qu'on a désigné sous le nom de *polarisation*.

Pour arrêter l'action de la pile, on relève la traverse des tiges et l'on ouvre un robinet qui laisse écouler l'eau acidulée.

Dépense et économie de la pile universelle. — Une pile de vingt éléments fonctionnant dix jours, à quatre heures par jour, soit pendant quarante heures, a consommé :

			Prix total.	Quantité par heure et par élément.
Zinc.....	0k.840 gr.	au prix de 80 f. les 100 k.	0 f. 67	1 gr. 05
Acide nitrique...	2 400 —	— 60 —	1 44	3 — »
Acide sulfurique.	2 000 —	— 20 —	0 40	2 — 05
Mercure.....	50 —	je dis 50 g. 6 f. le kilogr.	0 30	0 k. 000062
			2 f. 81	

Ce qui fait, par élément et par heure, 0 fr. 07 centimes.

La manipulation n'ajoute presque rien au chiffre de la dépense; elle n'exige en effet qu'une demi-heure, tous les dix jours, de travail de manœuvre, qu'on peut évaluer à 0 fr. 50 cent., lesquels, ajoutés à 2 fr. 81 cent., donnent 3 fr. 31 cent. pour la dépense de vingt éléments pendant quarante heures, ou 0 fr. 08 cent. par heure.

Avec les machines magneto et dynamo-électriques cette même intensité coûterait par heure 0 fr. 19 cent.; l'économie est donc de plus de moitié, et elle s'explique sans peine par les raisons suivantes :

1° Le zinc plonge tout entier dans le liquide, et il n'est attaqué que sur la surface utile ou productive de l'électricité.

L'eau n'est acidulée qu'au vingtième d'acide sulfurique, tandis que, dans la pile Bunsen ordinaire, pour obtenir une durée de quatre heures seulement, sans renouvellement du liquide, il faut aciduler au dixième : l'action au début est alors trop vive, et elle va sans cesse en diminuant; tandis que, dans *la pile perpétuelle*, le dégagement de l'électricité, du commencement à la fin, reste constant, le degré d'acidulation nécessaire et suffisant pour la production du courant électrique étant maintenu par la circulation du liquide.

Digitized by Google

2° L'acide nitrique, comme l'eau acidulée, est aussi placé dans les conditions d'action les plus excellentes. Il ne s'évapore pas, et parce que les bulles d'hydrogène électro-positives sont entraînées en grande partie par l'écoulement, il n'a plus à leur céder, par une décomposition partielle, l'oxygène nécessaire à leur neutralisation électrique, conjurant ainsi de nouveau le phénomène de la *polarisation.*

La provision d'eau acidulée dure dix jours; elle se renouvelle automatiquement pendant la marche, à la seule condition de remplir chaque semaine le réservoir d'alimentation. — La provision d'acide nitrique est faite aussi pour huit jours au minimum, et pour l'entretenir il suffit de présenter à l'orifice de chaque vase poreux une pipette jaugée contenant l'acide additionnel.

Bien inférieur à celui des autres générateurs, voire même de la pile Bunsen ordinaire, surtout si l'on fait entrer en ligne de compte sa durée incomparablement plus grande, le prix d'achat de la pile universelle est de 300 francs pour une pile de vingt éléments, ou de 15 francs par élément.

Avantages accessoires. — Action continue; intensité toujours la même ; dégagement nul ou du moins insensible de vapeurs nitreuses, si désagréables et si délétères ; propreté absolue ; ensemble indivisible et facilement transportable quand il sera monté sur une base roulante ; volume considérablement restreint.

Conclusions. — Nous n'hésitons pas à le dire, *la pile perpétuelle* de vingt éléments de M. Tommasi est un agent merveilleux, prêt à recevoir des applications nombreuses et très importantes, appelé à se multiplier en quelque sorte indéfiniment.

Il peut, dès aujourd'hui, nous donner l'éclairage domestique et même public, comme nous le dirons tout à l'heure. Demain il nous donnera la force mécanique nécessaire pour mettre en mouvement les outils du foyer domestique : petites machines à coudre, pompes de nos puits, métiers à tisser et à broder, tournebroches de nos cuisines.

On peut faire avec lui la galvanoplastie, l'argenture, la dorure et la gravure électrique. Il servira à uniformiser la marche de toutes nos pendules. Il réalisera toutes les applications de l'électricité à l'hygiène, à la thérapeutique, à la médecine : faradisation

Digitized by Google

avec courants continus ou discontinus, bains électriques, cautérisations galvaniques, etc., etc. Nous pourrons l'appliquer enfin à la fertilisation de nos jardins et de nos serres.

Quel progrès immense que d'avoir ainsi sans cesse sous la main une source toujours prête à donner la lumière, la chaleur, la force, la santé, la germination des semences, etc., etc. !

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE DOMESTIQUE ET PUBLIC. — Ne parlons aujourd'hui que de l'éclairage électrique. Pour le réaliser, à *sa pile perpétuelle*, M. Tommasi a ajouté sa lampe ou plutôt ses lampes électriques.

Les régulateurs de lumière électrique connus coûtent très cher, quatre ou cinq cents francs, quand ils utilisent, en le réglant, l'arc lumineux électrique, né entre les deux pointes de charbon en communication avec les pôles des générateurs d'électricité, piles ou machines. — Leur prix s'abaisse dans une proportion énorme, quand la lumière est produite par l'incandescence de petites baguettes de charbon ; mais ces charbons s'usent assez rapidement en éclairant, et, quelque grande que soit leur longueur, leur durée ne dépasse pas ordinairement une heure et demie. Après ce temps il faut les renouveler ; et, pour ne pas interrompre l'éclairage, recourir à une seconde lampe qui double la dépense de la première.

Lampes-revolver Tommasi. — Ce grave inconvénient n'existe pas dans la *lampe-revolver* de M. Tommasi, qui peut éclairer, quoique sa hauteur ne soit que de vingt-cinq centimètres, vingt heures *sans interruption et sans intervention de la main.*

L'habile inventeur obtient ce précieux résultat en substituant successivement l'une à l'autre les six baguettes de charbon de son bec multiple, à mesure qu'elles sont usées. Rien de plus ingénieux et de plus simple que de faire tourner ce petit *système revolver*, par un déclanchement automatique qui allume un nouveau charbon à la place du précédent.

Les substitutions se font avec tant de rapidité que l'œil n'a pas la sensation de l'extinction momentanée de la lumière, et cette disposition a pour résultat magnifique et inespéré que l'éclairage d'une lampe relativement très basse et à charbons très courts peut atteindre une durée de 20 heures.

Cette lampe est d'une grande simplicité, nous ne nous lasserions jamais de l'admirer.

Digitized by Google

Avec la pile perpétuelle et la lampe-revolver, le problème capital de l'éclairage domestique et public est résolu de la manière la plus complète et la plus excellente, puisqu'on obtient autant de becs qu'on veut d'une *lumière très brillante, très blanche, très fixe, très calme, presque sans chaleur rayonnante sensible, brûlant sans oxygène et jusque dans le vide, n'altérant en rien par conséquent la pureté de l'atmosphère,* qu'elle illumine, transformant au contraire une petite partie de cet oxygène en ozone, assainissant l'air au lieu de le corrompre. Son éclat, en outre, par une manipulation aussi facile que celle de tourner un robinet, peut descendre lentement ou subitement de l'intensité de 20 becs Carcel à celle d'une veilleuse, en même temps qu'on peut, avec la pile perpétuelle, former un foyer de quinze becs, ou deux foyers de sept becs, ou bien encore trois foyers de cinq becs chacun, etc.

Cette lumière électrique est surtout très économique, car nous avons vu que la lumière de dix becs avec la pile Bunsen ordinaire coûte par heure 45 cent., y compris 5 cent. de charbon brûlé, soit 50 cent.; avec les machines magnéto-électriques, 25 cent.; avec la pile de M. Tommasi, 13 cent., quatre fois moins qu'avec la pile Bunsen, moitié moins qu'avec les machines magnéto-électriques.

Enfin, cette même lumière de dix becs exigerait dans le même temps 1400 litres de gaz à 30 cent. le mètre cube, et coûterait 42 cent., sans compter le prix d'entretien et d'amortissement du chiffre d'installation, qui s'élève à 4 francs par an et par bec d'après les rapports de MM. les Ingénieurs de la Compagnie parisienne du gaz.

J'ai dit *éclairage public* en même temps que *domestique;* car, pour éclairer nos villes de la manière la plus excellente, il suffira de faire passer, la nuit venue, de l'intérieur des maisons à l'extérieur, le courant de la pile perpétuelle, pour lui faire illuminer un bec électrique Tommasi qui éclairera à la fois le numéro de la maison, la rue, et, si l'on veut, de distance en distance, un cadran indiquant l'heure.

Cet éclairage divisé, latéral, n'éblouissant pas les yeux des piétons, aurait des avantages énormes et ferait bientôt concurrence au gaz, si encombrant avec ses gazomètres gigantesques situés loin des habitations et même hors des murs, sa canalisation im-

Digitized by Google

mense si coûteuse et si dangereuse à la fois, son infection du sol, ses régulateurs, ses compteurs, sa distribution intérieure, ses fuites, ses explosions, et les incendies qu'elles entraînent.

Ce serait cette fois le passage d'une civilisation barbare à une civilisation comme apprivoisée, en tout bienfaisante.

Dans ces conditions évidemment, le succès de l'éclairage à l'électricité telle que M. Tommasi la met en jeu sera immense, et l'avenir lui appartiendra.

Il va être exploité par une compagnie anonyme, puissamment organisée, puisse le succès financier, que nous n'avons pas à apprécier, répondre au succès scientifique qui nous a seul préoccupé. — F. Moigno.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

Académie impériale des sciences de Vienne. (Juillet 1879.) — Minéralogie, Géologie et Paléontologie. — 1). *Apophyllite.* — Les cristaux, fréquemment très compliqués, de l'Apophyllite, sont des individus monosymétriques se combinant selon deux lois, réductibles à trois surfaces de combinaisons. Les nombreuses rainures des surfaces pyramidales, les écarts de portions de surface dans le plan de la base, les rainures verticales des surfaces prismatiques, qu'on a considérés comme imperfections, proviennent de ce que ces cristaux sont une combinaison de plusieurs individus monosymétriques dont le plan des axes optiques est parallèle au plan de symétrie, et dont l'angle axial est assez considérable. La monoaxie de quelques Apophyllites a donc pour cause la combinaison régulière d'un grand nombre de lamelles à deux axes. — M. le professeur J. Rumpf. (Séance du 17 juillet 1879.)

2). *Chabasie.* — Les cristaux de ce minéral, simples en apparence, sont une combinaison de six individus se rapportant par leurs propriétés optiques au système triclinal. Ces six individus se groupent en forme de rhomboèdre selon deux lois régissant les combinaisons binaires. L'arête saillante obtuse et les raies en forme de plumes sur les surfaces rhomboédriques, qu'on a attribuées à la présence d'un scalénoèdre obtus ou à des troubles dans le cours de la cristallisation, sont en effet la conséquence de la combinaison binaire. Du reste, les individus de la Chabasie sont soumis aux

Digitized by Google

mêmes lois que toutes les autres combinaisons binaires, et l'on peut les expliquer sans avoir recours à l'hypothèse de M. Mallard sur l'isomorphisme des différentes positions d'un réseau primitif. — M. Fréd. Becke. (Séance du 10 juillet 1879.)

3). *Plagioclase.* — Les Feldspaths qu'on désigne de ce nom constituent une série continue, tant par leur composition chimique que par leurs propriétés optiques. Depuis l'Albite jusqu'à l'Anorthite, en passant par l'Oligoclase, la Labradorite et la Bytounyte, la situation des axes d'élasticité se modifie d'une façon continue, et les modifications de la dispersion, ainsi que celles des angles des axes optiques, obéissent à la même loi.

La manière de voir contraire, énoncée par M. Descloiseaux, repose, non sur des observations contradictoires, mais plutôt sur une conception et une exposition différentes. Ce minéralogiste éminent croyait à une différence nettement tranchée entre les axes optiquement *négatifs* des Anorthites et de certains Oligoclases et les axes optiquement *positifs* du reste des Plagioclases, tandis que les termes « positif » et « négatif » ne signifient, à situation égale des axes d'élasticité, qu'un angle axial plus ou moins considérable par rapport à l'axe de sa plus grande élasticité. M. Descloizeaux a, de plus, omis de prendre en considération que la dispersion des axes, autre dans l'Albite que dans l'Anorthite, doit éprouver, dans un des termes intermédiaires, un contre-coup (« Umschlag »), qui néanmoins ne prouve rien contre la continuité de la modification. — M. M. Schuster. (Séance du 17 juillet 1879.)

4). *Néphrite.* — On n'a jamais reconnu généralement l'identité de la Néphrite avec l'Actinote. La portion cristalline d'un bloc de Néphrite de la Nouvelle-Zélande, pesant 132,32 kilogr., vient à l'appui de cette identité. Les cristaux, épars isolément dans la masse compacte, mesurent jusqu'à 5 millimètres en longueur. Vus sous le microscope, ils offrent les mêmes particularités que les cristaux d'Actinote des schistes talqueux et chloritiques des Alpes. Leur composition chimique est la même que celle de l'Actinote d'Arendal analysée par M. le professeur Rammelsberg, et répond à la formule :

$$Si_{20}\ Fe_2\ Ca_5\ Mg_{11}\ H_6\ O_{61}.$$

La Néphrite compacte, ayant l'apparence de faisceaux fibreux

Digitized by Google

comprimés, renferme également des cristaux microscopiques isolés. La formule chimique de la masse compacte est :

$$Si_{20}\ Fe_2\ Ca_5\ Mg_{11}\ H_8\ O_{62},$$

la même que celle de plusieurs fragments de Néphrite provenant d'habitations lacustres. La variété que les indigènes désignent du nom de « Kawa-Kawa » a pour formule :

$$Si_{20}\ Fe\ Ca_5\ Mg_{11}\ H_6\ O_{61}.$$

La variété dite « Tangiwaï » est identique à la Bowénite. — M. le docteur Fr. Berwerth. (Séance du 17 juillet 1879.)

5). *Olympe thessalien.* — Ce groupe de montagnes se compose essentiellement d'une voûte assez aplatie, dirigée du sud au nord, à laquelle se joint à l'ouest une synclinale secondaire et, sur les deux versants, une ligne de fracture formant limite. Les roches prévalentes sont des Schistes cristallins très variés, encaissant une masse énorme de calcaire dont l'épaisseur, sur certains points, va jusqu'à 3,000 mètres. Ces calcaires sont en partie saccharoïdes, en partie sous-cristallins ou presque compactes. Cette dernière variété renferme localement un grand nombre de restes organiques indéterminables. — M. le professeur M. Neumayr. (Séance du 17 juillet 1879.)

6). *Presqu'île de Chalkidiké.* — La roche la plus ancienne est un gneiss qui constitue la prolongation mitoyenne de la presqu'île dite « Longos ». Un complexe très varié de gneiss, de micaschistes et de schistes verts, paraît être d'origine beaucoup moins ancienne. Des couches de marbre, localement considérables, sont encaissées dans ce complexe. On peut traiter de « groupe phyllitique » cette formation, dont se compose la Chalkidiké entière, sauf la partie du sud-ouest, ainsi que la péninsule du mont Athos. Des dépôts tertiaires supérieurs, peu abondants en restes organiques, prévalent dans la région sud-est et dans la presqu'île de Cassandre, sauf quelques légères interruptions locales. — MM. Neumayr et Burgerstein. (Même séance.)

7). *Ile de Cos.* — Cette île se compose de phyllites, de marbres et de calcaires à Rudistes, auxquels se joignent des dépôts tertiaires supérieurs et diluviens. Les dépôts à Paludines pliocènes inférieurs renferment une faune éminemment concordante avec celle

Digitized by Google

des dépôts analogues de l'ouest extrême de l'Esclavonie. Il existe également des dépôts marins pliocènes supérieurs, recouverts de tufs rhyolithiques et de roches éruptives trachytiques. L'île de Cos, terme Est extrême de la chaîne d'îles sporado-cycladiques, traversant en largeur la mer Égée, et en rapport avec les îles volcaniques situées au sud, éclaircit la nature de cette chaîne de montagnes sous-marines, et permet de conclure que le bassin égéen méridional est une surface de dépression datant de la période diluvienne. Les dépôts tertiaires fournissent des données intéressantes pour la discussion critique des dépôts d'eau douce de la région égéenne présentement connus, de même que des faits relatifs au mode de formation de la région Est de la Méditerranée.

M. le professeur M. Hörnes a rassemblé dans un supplément un certain nombre de passages de classiques grecs mentionnant des « os de géants » comme pouvant indiquer des gîtes de restes fossiles de Mammifères. — M. M. Neumayr. (Même séance.)

8). *Habitations et sépultures préhistoriques en Carniole.* — Le premier rapport de la commission préhistorique de l'Académie impériale de Vienne, rédigé par MM. Ch. Deschmann et Szombathy, vient d'être publié. Des 22 planches jointes à ce rapport, 8 représentent la situation des habitations et des sépultures, 12 les objets trouvés dans les tombeaux préhistoriques de Waatsch, et 2 les squelettes humains trouvés près de Rojé. On a trouvé, en 1877, à Klenik, près Waastch, environ 250 tombeaux recouverts de dalles en pierre à un demi et jusqu'à deux mètres et demi au-dessous du sol. Quelques-uns renferment des squelettes, d'autres des restes de cadavres consumés sous un grand nombre d'objets divers. La ressemblance frappante de tous ces objets, en bronze et autres, avec ceux provenant des tombeaux près Hallstatt, en haute Autriche, jointe à l'absence complète de restes d'origine romaine, prouve évidemment que l'habitation et les sépultures de Waatsch appartiennent à une période préromaine, et doivent être attribuées aux Taurisques, tribu celtique, ayant exploité les gîtes salifères de Hallstatt et ayant habité la haute Autriche, la Styrie et la Carinthie, jusqu'aux Alpes Juliennes. Cette vue est confirmée par un passage du géographe Strabon désignant Nauportus, place de débarquement de la plus haute antiquité (aujourd'hui « Ober-Laybach »), comme étant un établissement des Taurisques.

Digitized by Google

Strabon rapporte qu'on transportait par voie de terre les marchandises d'Italie d'Aquilée par-dessus le mont Okra (aujourd'hui « Bimbaumer Wald »), pour les transporter par eau sur la Save à Siscia (« Sissek ») et dans les régions danubiennes. On peut conclure de ce passage que, déjà avant le règne d'Auguste, la navigation sur la Save et sur la Laybach, entre Siscia et Nauportus, avait acquis une grande importance et date d'une antiquité très reculée, la tradition attribuant aux Argonautes la fondation de la ville d'Emona.

Les recherches récentes de M. le professeur Müllner ont constaté qu'Emona, au lieu d'occuper la place actuelle de la ville de Laybach, était situé à l'extrémité sud du terrain tourbeux de Laybach, là où se trouvent aujourd'hui Brundorf et Sonnegg.

Les tombeaux de Rojé, près Moräuskch, renfermant des squelettes, sont décidément beaucoup moins anciens. Les objets qu'on y a trouvés indiquent la période mérovingienne (siècle IV à VII). Une tête osseuse, qu'on en a extraite, porte le type de celles provenant des sépultures disposées en séries (voir *Comptes rendus académiques*, 1879, n° II). (Séance du 3 juillet 1879.)

ASTRONOMIE.

La comète de Biéla.

Nous approchons de l'époque fixée par de savants calculs pour un des retours périodiques de la comète, ou, si l'on veut, des comètes de Biéla, deux voyageuses qui sont assurées d'un accueil enthousiaste, si elles daignent se laisser voir. Il n'est, en effet, aucun événement plus digne d'intéresser les astronomes ou amateurs d'astronomie que le serait une réapparition de cette fameuse comète, jadis simple et unique, aujourd'hui composée de deux comètes distinctes, qui se ressemblent comme des sœurs jumelles. C'est qu'un vif intérêt s'attache précisément à cette ressemblance, qui présente certaines particularités des plus curieuses, des plus étranges, et jusqu'à ce jour enveloppées d'un mystère impénétrable. Sous sa nouvelle forme, la comète de Biéla ne s'est pas montrée depuis 1852 ; mais les observations dont elle fut l'objet à cette époque n'en ont que plus d'importance, et nous pensons qu'il n'est pas hors de propos d'en retracer un historique,

Digitized by Google

quels que soient les événements futurs. D'ailleurs, si les réapparitions ont perdu de leur probabilité, elles sont loin d'être considérées comme impossibles.

Dans l'été de 1852, dès qu'il fut devenu présumable, d'après les calculs de Santini, que la comète périodique et principale de 1846 avait franchi son périhélie, et qu'elle allait émerger des feux les plus éclatants du soleil, en un mot, dès qu'on put la supposer sur le point de redevenir visible, la recherche générale, à son sujet, commença dans les observatoires de l'Europe, notamment dans celui de Rome, sous l'active et savante direction du P. Secchi. La comète ne fut pas trouvée dans la position que lui assignaient les calculs de Santini, et l'on éprouva ainsi une déception dont on connaît aujourd'hui la cause, une cause qui n'inculpait nullement la science de Santini : l'erreur provenait tout entière de ce que Santini avait abandonné la valeur, précédemment adoptée par lui-même, du demi-grand axe de l'orbite cométaire, en se fondant avec raison sur les calculs de Damoiséau des perturbations du mouvement moyen dans l'intervalle des apparitions de 1805-1806 à 1846, pour substituer à cette valeur exacte une valeur fautive, conclue par Plantamour des observations de 1845-1846. Si, en effet, la première valeur du demi-grand axe eût été conservée dans les calculs de Santini, les résultats eussent fait trouver la comète dès les premières recherches. En élargissant à son gré le champ de l'exploration, Secchi découvrit un faible noyau de comète dans la matinée du 26 août 1852 (temps civil), ou le 25 août (temps astronomique), la position observée étant à 6° de celle que le calcul donnait à la comète de Biéla. En examinant la vitesse et la direction du mouvement du nouvel astre, le professeur Péters, d'Altona, exprima bientôt la conviction que Secchi avait réellement trouvé une des fractions de la comète totale de Biéla, ce qui ne tarda pas à être vérifié. L'observation fut continuée les jours suivants, chaque matin, et, le 16 septembre (temps civil), Secchi eut encore la gloire de découvrir la seconde fraction, qui marchait à la suite de la première, à la distance de deux minutes de temps et d'un demi-degré vers le sud. Avec la grande lunette de l'observatoire de Pulkowa, M. Otto Struve trouva la comète du 26 août le 18 septembre (temps astronomique), c'est-à-dire aussitôt que l'observation du 16 lui eut été notifiée, et, dans les deux matinées suivantes, il observa les deux têtes de comètes. M. James Breen, ayant obtenu de M. Challis la faveur de faire une recherche dans le même but avec l'équatorial de Northumberland, à l'obser-

Digitized by Google

vatoire de Cambridge, aperçut, le 8 septembre, une des deux comètes fragmentaires, et il l'observa en outre le 16 et le 21. Une pareille observation fut faite à Berlin le 17 et le 22 septembre. M. Otto Struve, dans sa description de ses observations de Pultowa, désigne par la lettre A celle des deux comètes qui fut découverte par Secchi le 25 août, et par B celle qui date du 15 septembre par le même astronome, en ne faisant usage que du temps astronomique, et il constate que la seconde marchait en avant de la première, en même temps qu'elle était plus avancée vers le nord. D'une discussion de 22 observations des deux comètes, il est résulté que toutes les observations de Cambridge, au nombre de trois, ne s'appliquaient qu'à la comète A; que toutes celles de Berlin ne s'appliquaient qu'à B; que les deux comètes furent observées à Rome le 10 et le 20 septembre, et à Pulkowa les 20, 23 et 25 septembre.

Les aspects que présentaient les deux mêmes comètes sont parfaitement décrits dans le mémoire de M. Struve, dont le texte est accompagné de deux magnifiques dessins, reproductions fidèles de tous les détails qu'offrent aux yeux dans les lunettes les têtes de ces comètes, avec leurs noyaux et leurs chevelures, telles qu'elles apparurent particulièrement le 20 et le 25 septembre. Le 18 septembre, B avait au moins 30" de diamètre, avec une lumière sensible au centre, mais sans noyau déterminé, et la lumière totale de la comète était celle d'une étoile de neuvième grandeur. Le 20 septembre, A se découvrait facilement au foyer de la grande lunette, avec l'aide d'un chercheur. Ce même jour, les deux comètes se montraient à peu près également lumineuses, B, toutefois, avait un peu plus d'éclat et un noyau plus distinct. Le diamètre de A était d'environ 1', mais la nébulosité n'avait pas une forme régulière; B, dont la forme était circulaire, avait un diamètre de 40". Le 23 septembre, A était notablement plus faible que B, et sans noyau. Sa forme prolongée ne s'apercevait que difficilement, mais l'atmosphère n'était pas d'une sérénité parfaite. Le 25 septembre, un changement notable s'était fait dans les aspects des deux comètes, comparés avec ceux des cinq jours précédents. A s'était encore affaibli, tandis que B s'était fortifié. Le diamètre de A était de 40", celui de B de 50" à 60". A était devenu circulaire, et B légèrement oblong. La partie la plus lumineuse de A n'était pas au centre de la nébulosité, mais elle se rapprochait de B, tandis que le noyau de B s'éloignait de A. En outre, la lumière était inégalement répartie dans la nébulosité de B, autour du noyau, de telle sorte que son

Digitized by Google

intensité diminuait sur le prolongement de la ligne conçue entre les deux centres. Enfin, le 28 septembre, le jour des dernières observations, un clair de lune assez fort fit disparaître A, et permit à peine de reconnaître la place occupée par B.

Nous avons cru devoir rapporter ces détails, n'ayant aucun souvenir qu'ils aient reçu quelque publication jusqu'à ce jour ; mais la description des faits, telle qu'il nous est possible de la donner, ne saurait reproduire l'émotion profonde que nous éprouvâmes à la vue des dessins de M. Otto Struve des 20 et 25 septembre, en les comparant l'un à l'autre. Ils auraient certainement fait croire, si l'on n'avait été convaincu de l'impossibilité de cette conclusion, que, dans l'intervalle des deux observations, l'une des comètes avait tourné autour de l'autre, en décrivant un arc de 180°. Ce qui est certain, c'est que les deux comètes avaient complètement échangé leurs apparences, chacune ayant pris tous les caractères distinctifs de l'autre. A cette occasion, on doit se rappeler que, le 12 février 1846, la comète secondaire surpassait de beaucoup, en intensité de lumière, la primaire, sa jumelle, et qu'elle ne conserva cette supériorité que pendant trois ou quatre jours, après lesquels celle qui avait d'abord mérité le nom qu'elle portait reprit, sous ce rapport, tous ses avantages. Ainsi se trouve constaté ce curieux phénomène astronomique d'un échange mutuel d'apparences, et spécialement d'éclat lumineux, entre les deux comètes de Biéla, phénomène d'autant plus curieux, extraordinaire et remarquable, qu'il semblerait s'accomplir par périodes alternatives. Il existerait donc entre les noyaux, comme l'a pensé M. Struve, une communication mystérieuse, donnant lieu à l'action mutuelle de certaines forces, quelle qu'en soit la nature. Contre cette conclusion, on a représenté la grande distance qui sépare les deux comètes, et qui était, en 1852, de 1750 milles. Finalement, ajoutons qu'à l'époque des observations de M. Struve, en septembre 1852, les deux comètes de Biéla étaient à peu près à la distance de 1,5 de la terre, en prenant pour unité la distance moyenne de la terre au soleil.

—

Les météores d'août.

Le globe terrestre vient de traverser une des régions météoriques qu'il rencontre périodiquement dans ses courses annuelles. Pendant la nuit du 10 août, les observateurs placés dans les environs de New-York ont contemplé des multitudes

Digitized by Google

de météores, dont quelques-uns, d'une grandeur et d'un éclat exceptionnels, laissaient dans leur sillage, céleste ou atmosphérique, de longues queues lumineuses. Dans une lettre adressée à l'*Exprès*, de Rochester, le docteur Lewis Swift publie, sur ce sujet, les réflexions suivantes :

« L'astronomie météorique prend possession définitivement du rang qui lui appartient dans la science astronomique, dont elle forme désormais une branche distincte. Il y a quarante ans, on n'avait pas encore remarqué ni soupçonné la périodicité des pluies d'étoiles filantes, et, longtemps encore après l'avoir reconnue, on pensa que les phénomènes appartenaient exclusivement aux deux mois d'août et de novembre. Aujourd'hui, on ne compte pas moins d'une centaine d'époques annuelles dûment autorisées pour leurs réapparitions, et le registre ne cesse pas de s'étendre. De vieilles chroniques avaient conservé les récits émouvants de pluies d'étoiles, de véritables averses ; ces récits avaient été travestis en légendes ridicules, ou en prédictions sinistres qui n'annonçaient pas moins que la fin du monde et le jugement dernier, et les astronomes rejetaient le tout avec dégoût, lorsque arriva la grande apparition météorique du 13 novembre 1833. Ce fut le point de départ d'investigations sérieuses, ardemment et constamment poursuivies; et les astronomes actuels, non seulement connaissent la cause de ces apparitions, mais savent, en outre, en prédire les retours, avec la même précision que les éclipses et les résultats des mouvements planétaires. En même temps, les folles terreurs excitées autrefois par les phénomènes se sont dissipées, et l'on assiste aux spectacles qu'ils nous offrent, sur leur vaste scène, avec autant de quiétude que de curiosité et de plaisir.

Tout le monde sait ce qu'est une *étoile filante*, du moins ce qu'elle est pour les yeux des spectateurs ; mais on est beaucoup moins instruit sur sa nature intime et sa constitution matérielle. Les étoiles filantes, autrement nommées *météoroïdes*, ne doivent pas être confondues avec les bolides ou *météorites*, c'est-à-dire avec ces masses métalliques qui, parfois, venant on ne sait d'où, s'abattent sur la terre, comme, tout récemment, on en a eu un exemple remarquable dans l'État d'Iowa, et qui, dans le langage populaire, sont des pierres tombées du ciel.

Un météroïde est un amas de particules matérielles très légères, identiques à celles qui sont disséminées dans l'espace comme des grains de sable, connues aussi sous le nom de matière cosmique. Les météoroïdes ne sont visibles que dans les courts instants d'un

Digitized by Google

état d'incandescence, variant d'une à deux ou trois secondes. Chacun d'eux décrit une orbite autour du soleil, comme une planète, suivant les lois de la gravitation; les orbites peuvent avoir, comme celles des comètes, toutes les directions, et les phénomènes dont il s'agit sont produits par les rencontres de ces amas de matière cosmique par la terre.

Quand une telle rencontre est sur le point de se produire, le météoroïde, attiré par la terre, se précipite vers elle, et il tomberait à sa surface comme un bolide, s'il n'avait à pénétrer dans l'atmosphère; mais, en raison de l'extrême ténuité de ses particules, il n'a pas la force de s'ouvrir un passage dans l'air, et il est arrêté par les couches extérieures; de là résulte pour cette masse légère l'extinction d'une partie plus ou moins grande de sa vitesse, par suite l'élévation de sa température jusqu'à l'incandescence, en même temps que la direction de son mouvement se trouve modifiée, se rapprochant beaucoup de la direction du mouvement de la terre. L'intensité de la lumière dépend de la violence du choc, et par conséquent de la direction relative du météoroïde avant le choc.

Maintenant, quelle est l'origine de ces groupes de particules si légères et parfois si brillantes, et à quelles sources puisent-elles pour réparer leurs pertes? On estime que leur principale origine est dans les comètes, ou plus spécialement dans les queues de comètes. La queue de la grande comète de 1841 avait une longueur de 150,000,000 de milles, avec un diamètre de 15,000,000 de milles. Il est hors de toute probabilité qu'une comète puisse par elle-même former la matière qu'elle laisse derrière elle sous forme de queue, et de grandes analyses portent à penser que cette matière, abandonnée par l'astre sur sa trajectoire, se réunit graduellement en une masse spongieuse et d'apparence continue. Plus tard, une seconde comète survient, donnant lieu à une répétition des mêmes effets; puis une troisième et une série d'autres successives, jusqu'à ce que les espaces interplanétaires soient remplts de météoroïdes, et que ceux-ci, à leur tour, engendrent quelque comète.

La première pluie d'étoiles du mois d'août mentionnée dans l'histoire, arriva le 25 juillet de l'année 811, et elle s'est reproduite jusqu'à nos jours avec une constante régularité, sauf une interruption de quatre-vingt-trois ans (de 841 à 924), et une autre de trois cent-dix ans (de 933 à 1243). Probablement, il n'y a eu d'interruption que dans le soin et l'exactitude des historiens à enregistrer des faits qui n'auraient pas cessé de se produire.

Digitized by Google

L'orbite du groupe de météorites du mois d'août a une excentricité considérable, sa distance au soleil, à l'époque de son périhélie, étant égale à celle de la terre, tandis que, à l'époque de son aphélie, sa distance s'étend au delà de l'orbite de Neptune. La longueur totale de l'orbite est, en conséquence, à peu près de 11,000,000,000 de milles. Comme la terre emploie dix jours à traverser le groupe, il doit avoir une épaisseur d'au moins 16,000,000 de milles. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du lundi 13 octobre 1879.

Sur l'état présent et sur l'avenir de la thermochimie, par M. Berthelot. — Cette note a pour but d'exposer le plan général de l'ouvrage que l'auteur vient de publier sous ce titre : *Essai de mécanique chimique fondée sur la thermochimie.*

— *Alignements réguliers des joints ou diaclases dans les couches tertiaires des environs de Fontainebleau; leur relation avec certains traits du relief du sol*, par M. Daubrée. — On sait que la forêt de Fontainebleau est composée de sables tertiaires appartenant aux sables supérieurs, ainsi que de couches de calcaire lacustre, dont les unes sont inférieures (Brie), les autres supérieures (Beauce) à ce sable. En général, tout à fait incohérents, ces sables sont çà et là agglutinés sous forme de grès, principalement à leur partie supérieure, par un ciment qui est tantôt calcaire, tantôt siliceux. De là, des masses mamelonnées, tuberculeuses et aplaties dans le sens de la stratification, dont les dimensions horizontales sont très diverses, depuis quelques mètres, et formant alors des *tables*, jusqu'à plusieurs centaines de mètres en tous sens, présentant, lorsque le calcaire supérieur a été enlevé, des plateaux rocheux nommés *plattières*. En suivant ces plattières, surtout dans les parties où la terre végétale a été enlevée pour l'exploitation, on voit que leur surface supérieure, au lieu d'être plane, présente des protubérances et des dépressions arrondies et très prononcées. Leur épaisseur atteint 6^m ou 7^m. Partout où le grès se montre en place, il est traversé par des joints ou diaclases. La plupart de ces diaclases sont planes ou faiblement ondulées, à peu près verticales, et coupent très nettement le grès sur toute son épaisseur. Tandis que quelques-unes se

Digitized by Google

perdent dans le sens horizontal, au bout de quelques mètres, on en voit d'autres se continuer, sans changer de caractère, sur 80m à 100m et davantage. Elles sont souvent si minces qu'elles sont à peine reconnaissables sur leurs tranches et qu'elles ne se révèlent que par l'exploitation. En examinant ces grès, soit dans des escarpements naturels, tels que les gorges d'Apremont ou les gorges de Franchard, soit dans les nombreuses carrières où ils sont exploités depuis plus de cinq siècles, M. Daubrée a reconnu que les joints les plus nets et les plus étendus présentent des directions à peu près constantes, non seulement dans une même carrière ou dans un groupe de carrières, mais dans toute l'étendue de la forêt, et qu'il y a donc deux systèmes de diaclases, à peu près perpendiculaires entre elles : les diaclases du calcaire supérieur (Beauce), et les diaclases du calcaire inférieur (Brie). Il existe, pour chacun des deux systèmes de diaclases, une direction moyenne bien définie, qui est N. 105° E. pour le système A du grès et N. 102° E. pour le même système dans le calcaire de Beauce. Dans l'un et l'autre de ces deux terrains, la moyenne du système B est N. 12° E., c'est-à-dire très approximativement perpendiculaire à la moyenne du premier système. Il y a d'ailleurs conformité entre la direction des chaînons et celle des diaclases qui les traversent.

— M. Marey annonce, par la lettre suivante, adressée à M. le secrétaire perpétuel, qu'il a reçu vivant, du Para, un gymnote électrique : « L'animal, d'abord un peu fatigué du voyage, est en ce moment tout à fait remis, et donne de fortes décharges électriques lorsqu'on le touche. Il s'apprivoise et mange les goujons qu'on lui présente. Il est placé dans un aquarium maintenu à une température de 25° C. Il n'éprouve plus aucune frayeur quand on le touche, et ses réactions électriques sont très modérées. »

— M. le Président annonce à l'Académie la perte douloureuse qu'elle a faite dans la personne de M. de Tessan, membre de la section de géographie et navigation, décédé le 30 septembre dernier.

— *Production d'un nouvel engrais pouvant satisfaire aux besoins de la culture.* Mémoire de M. de Molon. — On mélange par couches successives, dans un hangar clos ou dans des fosses, le phosphate de chaux pulvérisé et les warechs, que l'on trouve en si grande abondance sur le littoral de la Normandie, de la Bretagne, de la Vendée, de la Saintonge, de la Guyenne et Gascogne, ainsi que sur celui du Portugal, de l'Espagne, de l'Italie, de l'Angleterre, etc., dans les proportions utiles à sa fermentation, proportions qui

Digitized by Google

devront varier en raison de la nature des phosphates employés, de l'humidité et de la variété des warechs, etc., etc. On laisse ce mélange fermenter pendant six semaines à deux mois, suivant que la saison est plus ou moins chaude; si, après ce laps de temps, la décomposition de la matière organique n'est pas complète, on mélange de nouveau ce compost, et il se produit une nouvelle fermentation qui décompose entièrement les warechs, qui disparaissent complètement. Cet engrais contient, en outre du phosphate de chaux, rendu très assimilable, tous les éléments de fertilisation contenus dans les matières végétales ou animales employées, c'est-à-dire de l'azote, des sels minéraux, de la potasse, de la soude et de la magnésie.

Sur la séparation des racines d'une équation algébrique à coefficients numériques. Note de M. Laguerre. — Nous publierons cette note intégralement dans la prochaine livraison.

— *Expériences sur la décharge électrique de la pile à chlorure d'argent*, par MM. Warren de la Rue et H.-W. Muller. — Ces expériences conduisent aux conclusions suivantes : 1° Pour chaque gaz, il y a un minimum de pression, qui correspond à un minimum de résistance au passage de la décharge. Si l'on diminue la pression au delà de ce minimum, la pression croît avec une rapidité extrême. 2° Il ne semble pas y avoir de condensation ni de dilatation du milieu gazeux dans le voisinage des électrodes. 3° La décharge est accompagnée d'une expansion subite du gaz, qui paraît due simplement à l'échauffement. L'expansion cesse instantanément avec la décharge. 4° La relation qui existe entre la pression et la différence de potentiel nécessaire pour produire la décharge entre deux surfaces planes, à distance constante, peut être représentée par une courbe hyperbolique ; il en est de même pour la différence de potentiel et la distance explosive, lorsque la pression est constante. La résistance à la décharge, entre deux plateaux, varie comme le nombre des molécules interposées. 5° La loi n'est plus la même avec des pointes. Nous avons démontré antérieurement que, sous une pression constante, égale à la pression atmosphérique, le potentiel varie dans ce cas comme la racine carrée des distances; avec une pile constante de onze mille éléments, la distance explosive a été sensiblement en raison inverse de la pression, depuis $1^{mm},5$ jusqu'à 15^{mm}. 6° L'arc électrique et la décharge stratifiée dans le vide paraissent être des modifications du même phénomène.

— *Action des azotates métalliques sur l'acide azotique monohydraté.*

Digitized by Google

Note de M. A. Ditte. — Certains azotates ont la propriété de se combiner avec l'acide azotique monohydraté pour former des sels acides ; certains autres de ces sels se comportent d'une manière bien différente. L'*azotate de magnésie* cristallise avec 6éq d'eau ; il fond dans cette eau, puis il la perd, mais avec accompagnement d'acide nitrique qui se dégage, et plus tard de vapeurs d'acide hypoazotique. Il existe tout un groupe d'azotates qui se comportent comme le fait l'azotate de magnésie ; sous l'action de la chaleur, ils fondent dans leur eau de cristallisation, puis celle-ci se dégage en même temps que de l'acide nitrique, et il reste une matière qui contient encore de l'eau en quantité plus ou moins considérable, de l'azotate neutre et soit un sous-azotate, soit un oxyde. Enfin, il existe un troisième groupe d'azotates qui sont simplement insolubles ou excessivement peu solubles dans l'acide monohydraté, et cela quelle que soit la température à laquelle on opère.

— *Sur l'azoture de silicium.* Note de M. P. Schutzenberger. — L'auteur a étudié deux azotures, l'un blanc, l'autre vert. L'azoture blanc, soluble dans l'acide fluorhydrique, sans dégagement de gaz, n'a pu être isolé et analysé à l'état de pureté ; mais il doit répondre aux rapports Si^2Az^4, à moins qu'il ne renferme en outre de l'hydrogène fixé directement. On a, en effet,

$$Si^3Az^4 + 12\,FlH = 3\,SiFl^4 + 4AzH^2.$$

L'expérience suivante tend à confirmer cette composition. L'azoture vert SiAz, chauffé au rouge sombre dans un courant de chlore, perd du silicium sous forme de chlorure ; il reste une poudre blanche, immédiatement soluble dans l'acide fluorhydrique ; la perte a été trouvée égale à 22,0 pour 100. La réaction se ferait d'après l'équation $4\,(Si\,Az) + Cl^4 = SiCl^4 + Si^3Az^4$, qui correspond à une perte de 22,2 pour cent.

Conclusions. — Il existe deux azotures de silicium formés directement : l'un, SiAz, correspond au cyanogène et à l'azoture de titane TiAz : l'autre a très probablement pour formule $Si^3\,Az^4$. Les produits résultant de l'action de l'ammoniaque sur le chlorure de silicium sont distincts des premiers, et renfermènt soit du chlore et de l'hydrogène, soit de l'hydrogène seulement ; ils répondent aux formules $Si^8\,Az^{10}\,Cl^3\,H$ et Si^2Az^3H.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Heureuses nouvelles! — 1° Mes *Splendeurs de la Foi*, tirées à 3 000 exemplaires, ont été mises en vente le 1er mai. Au 15 octobre, 1,600 exemplaires s'étaient déjà écoulés : 700 par MM. Blériot frères, 600 par M. Gauthier-Villars, 300 par mon bureau. Et voici que MM. Blériot frères ont voulu s'assurer d'un seul bloc la possession entière et libre des 1 400 exemplaires restants, ainsi que de tous les exemplaires non encore vendus, 2 400, du volume de résumé, tirés aussi à 3 000 exemplaires. Ce n'est pas tout encore. Pleins de confiance dans l'avenir, MM. Blériot ont voulu acquérir dès aujourd'hui le droit de faire eux-mêmes des éditions successives des *Splendeurs* par tirages de 1 000 exemplaires, s'engageant à me payer d'avance 15 pour 100 sur le prix fort. Voici donc que le sort du grand ouvrage de ma vie est complètement assuré, et dans des conditions suffisamment avantageuses pour moi.

2° La Société anonyme Cosmos (*Les Mondes*), au capital de 140,000 francs, représentés par 14,000 actions de 100 francs, est définitivement constituée, et va fonctionner immédiatement dans le local que nous choisirons de notre mieux, si tant est que je ne puisse pas conserver mon local actuel de la rue du Dragon. L'assemblée générale des actionnaires du mardi 21 octobre m'a voté à l'unanimité les 700 actions libérées que les statuts m'attribuaient, et m'a reconnu comme rédacteur en chef, absolument indépendant, du journal que j'ai fondé.

3° Enfin la Société anonyme au capital de deux millions, représentés par 4,000 actions de 500 francs, qui doit exploiter les procédés d'éclairage électrique universel, domestique et public, de M. Tommasi, a lancé ses circulaires, et les souscriptions arrivent déjà nombreuses, de sorte que sa constitution définitive ne se fera pas longtemps attendre. La pile perpétuelle et la lampe-revolver fonctionnent déjà dans le local de l'Union générale du crédit, 18, rue Grange-Batelière, et fonctionneront bientôt dans diverses installations que l'on organise sur plusieurs points des boulevards.

J'ai tenu à communiquer ces nouvelles à mes chers abonnés, parce que chacune d'elles contribuera à donner un nouvel élan à mes chers *Mondes*. — F. Moigno.

Digitized by Google

— *Intelligence des animaux.* — Une nuit, à Prague, dans le cirque Crozky, après la représentation, qui, comme de coutume, avait attiré une affluence considérable de monde, la *Puce* (c'est le nom de l'éléphant) et son maître se livraient au repos dans leur appartement commun, lorsque l'homme, réveillé tout à coup, entendit un bruit insolite qui excita ses soupçons, car la caisse, qui contenait de 2 à 3,000 florins, se trouvait près de là.

L'idée lui vint de lâcher la *Puce*, pour voir ce qu'il ferait dans cette circonstance. Il débarrassa donc l'éléphant de son lien dans l'obscurité, et un moment après on entendit des cris et le bruit d'une lutte violente.

Lorsqu'il vint avec de la lumière, il aperçut la *Puce* qui tenait doucement, mais solidement enlacé de sa trompe, un individu qui faisait des efforts incroyables pour se dégager, mais qui réussissait aussi peu que s'il eût été attaché par des centaines de cordes. Le prisonnier ayant essayé d'égratigner la trompe qui le tenait, la *Puce*, avec beaucoup de gravité, lui administra contre la muraille une correction qui le fit se tenir définitivement tranquille.

L'intelligent animal regardait son maître comme pour lui demander ses instructions, et il maintint le voleur tant que le maître le lui ordonna. Lorsque la police arriva, il remit gracieusement son prisonnier entre ses mains.

Cet homme avait été reconnu par la police pour un criminel qu'on recherchait depuis quelque temps. La *Puce*, après s'en être débarrassé entre les mains des agents, retourna majestueusement, avec le calme d'une conscience sûre d'avoir fait son devoir, reprendre son sommeil interrompu.

— *Le biscuit militaire.* — A la suite d'expériences faites depuis trois ans sur la fabrication du biscuit de troupe, soit avec sel et levain, soit avec levain sans sel, soit sans levain ni sel, il a été démontré que le biscuit avec sel et levain, ou avec levain seulement, ne remplit pas, au même degré que le biscuit azyme, le seul qui était précédemment en usage, les conditions qu'il est indispensable de trouver dans un aliment de réserve, au point de vue de la durée de la conservation, de la facilité du logement en caisses et de la résistance dans le transport. Ordre a donc été donné de renoncer définitivement à la fabrication des deux premières sortes de biscuit ci-dessus indiquées, et d'en revenir exclusivement au biscuit fabriqué sans addition de levain. En outre, on a réduit les dimensions de la caisse à biscuit, qui était peu maniable auparavant, de manière qu'elle ne pèse pas plus de 62 kilogrammes quand elle est

Digitized by Google

pleine, et que l'on puisse en placer deux sur chaque mulet de bât.

— *Hôpitaux de Paris.* — Le concours pour l'internat a commencé le 8 octobre. Le jury est composé de MM. Gouguenheim, Gouraud, Henri Huchard et Landrieux, médecins des hôpitaux; Marchand, Peyrot et Polaillon, chirurgiens.

Correspondance. — *Lettre de M. le comte Dumoncel.* — Mon cher Abbé, dans votre numéro du 9 octobre des *Mondes*, vous rapportez, page 232, des expériences intéressantes, faites au laboratoire de la Sorbonne par M. Peltat sur l'action du soleil sur les piles. Permettez-moi de vous rappeler que, dès l'année 1872 (voir les *Comptes rendus* du 4 novembre 1872), j'avais constaté ce genre d'effets, que je signale de la manière suivante dans la deuxième partie de mes *Recherches sur la conductibilité des corps médiocrement conducteurs*, insérées dans les *Annales de chimie et de physique* de l'année 1877.

« Ayant simplement posé sur un pavé humide une électrode de zinc reliée à mon galvanomètre, et celui-ci étant d'ailleurs mis en rapport avec une grande électrode du même métal enfouie en terre à 1 mètre de profondeur, je me suis arrangé de manière à faire arriver sur la première le soleil ou l'ombre. Il me suffisait pour cela de la laisser exposée aux rayons du soleil ou de la couvrir avec un parapluie. Or j'ai pu constater les phénomènes suivants :

« Quand la plaque était à l'ombre, j'obtenais une déviation de + 25°, indiquant que la plaque exposée constituait un pôle positif. Aussitôt que les rayons solaires ont été projetés sur elle, la déviation a été d'abord portée à + 27°, puis elle est descendue à + 20° au bout de dix minutes. En remettant la plaque à l'ombre, la déviation a de nouveau augmenté et a pu atteindre 29 degrés au bout de dix minutes. Puis, après avoir atteint, sous l'influence solaire, d'abord 30 degrés, elle est tombée à 22 degrés au bout de dix minutes. La température au soleil n'était que de 23 degrés.

« Il est certain que ces effets d'abaissement de l'intensité électrique sous l'influence du soleil ne pouvaient être le fait de la chaleur, car ils se trouvaient être dans le même sens que ceux déterminés par l'humidité : et la preuve, c'est qu'en mouillant le pavé sur lequel était appuyée la plaque de zinc, la déviation non seulement s'abaissait, mais encore changeait de sens et atteignait — 75° du côté opposé. Or cette déviation, après s'être trouvée réduite à — 50° au bout de cinq minutes, sous l'influence de la chaleur

Digitized by Google

solaire, s'est relevée à — 80° quand la plaque a été de nouveau exposée à l'ombre, pour retomber ensuite à — 56° avec les rayons solaires.

« Dans ces dernières conditions, l'action du soleil était bien contraire à celle de l'humidité, comme du reste on le comprend facilement. Comment se faisait-il donc que, quand le pavé était peu humide, les effets étaient diamétralement opposés? C'est ce que je vais essayer d'expliquer.

« Si l'on considère que, dans les expériences rapportées en premier lieu, l'action du soleil a pour effet d'augmenter dans les premiers moments la déviation pour la diminuer après, on peut comprendre que le dernier effet ne peut être que le résultat de l'amoindrissement, par l'action calorifique du soleil, des effets de polarisation déterminés sur cette lame, amoindrissement qui, en lui permettant de s'oxyder plus facilement, diminue la prépondérance du courant provoqué par l'autre lame. L'ombre, en faisant disparaître cette cause d'affaiblissement de la polarisation, tend à constituer plus électro négativement la lame exposée à l'air, et il en résulte un accroissement d'intensité électrique qui est encore augmenté au premier moment, quand l'action du soleil vient à déterminer une tension positive sur cette lame. Quand le corps ainsi électrolysé est peu humide, les effets de polarisation affaiblissent, comme on l'a vu, beaucoup plus l'intensité du courant qui le traverse que quand il est plus humide, et l'on comprend dès lors que toute cause qui peut avoir action sur ces effets de polarisation doit avoir la prédominance. Or, avec des corps très humides, il n'en est plus de même, et l'accroissement ou l'affaiblissement des tensions a alors le premier rôle. »

Comme cette question est intéressante, j'ai pensé qu'il vous serait agréable de donner connaissance à vos lecteurs des travaux que j'ai entrepris à ce sujet. — Jh. du Moncel.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du 17 au 23 octobre* 1879. — Fièvre typhoïde, 21; rougeole, 1; scarlatine, 2; variole, 21; croup, 9; angine couenneuse, 16; bronchite, 48; pneumonie, 50; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 42; choléra nostras, »; dysenterie, »; affections puerpérales, 7; érésipèle, 1; autres affections aiguës, 223; affections chroniques, 433, dont 158 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 31; causes accidentelles, 29; total : 934 décès contre 857 la semaine précédente.

Digitized by Google

— *La fièvre paludéenne, ou fièvre intermittente.* — Un professeur de pathologie anatomique de Rome, M. Tommasi, de concert avec le professeur Klebs, de Prague, a porté ses recherches spéciales sur la cause à laquelle est due la fièvre paludéenne, ou fièvre intermittente. Suivant un rapport qu'il a présenté à l'Académie de Rome, ses études ont obtenu un plein succès. Les deux savants ont passé plusieurs semaines du printemps dernier dans l'*Agro Romano*, où ce genre de fièvre sévit principalement. Ils ont examiné minutieusement les couches inférieures de l'atmosphère, ainsi que le sol et les eaux stagnantes; dans l'atmosphère et dans le sol, ils ont découvert un fungus microscopique, formé de nombreuses spores mobiles, brillantes, d'une forme ovale et allongée de 9 micromillimètres de diamètre.

Ce fungus peut croître dans différents sols. La matière fluide obtenue par les deux professeurs a été filtrée et lavée à plusieurs reprises, et le résidu a été introduit sous la peau d'un certain nombre de chiens; la même expérience a été répétée avec les particules microscopiques obtenues par le lavage de grandes quantités prises à la surface du sol. Les animaux sur lesquels on a opéré ont tous eu la fièvre, et elle a suivi son cours normal, avec des intervalles de repos, durant plus ou moins de temps, jusqu'à soixante heures, avec accroissement de la température du sang pendant les accès de frisson jusqu'à 42 degrés, la température normale chez les chiens bien portants étant de 38 à 39 degrés centigrades. L'eau filtrée n'a causé que de légers changements de température dans le corps; même lorsque la même quantité d'eau a été administrée cinq fois successivememt, il n'en est résulté que très-peu de fièvre, qui n'a pas eu le caractère intermittent.

Les animaux chez lesquels la fièvre intermittente a été inoculée, ont présenté avec des symptômes aigus le même élargissement de la rate observé chez l'homme qui a contracté cette maladie de la manière ordinaire; dans la rate de ces animaux, on a trouvé une grande quantité de fungus de la forme caractéristique. On l'a de même trouvé en grande abondance dans les autres vaisseaux lymphatiques. Comme le fungus y croît sous la forme de petites lignes, MM. Tommasi et Klebs lui ont donné le nom de *Bacillus Malariæ*.

La méthode rigoureusement scientifique suivie dans ces recherches ne permet pas de douter, dit le *Times*, que les deux savants professeurs n'aient trouvé la véritable cause de la maladie. Cette découverte se rattache à la série de celles qui ont été faites dans les cas d'inflammation de la rate et de diphtérite. Contre l'infec-

Digitized by Google

tion de la fièvre intermittente, qui provient de ce fungus microscopique nouvellement découvert, la science médicale était autrefois désarmée, comme elle l'est encore contre la diphtérite et l'inflammation de la rate ; pour la fièvre intermittente cependant, la médecine a possédé un remède quand les vertus de la quinine ont été découvertes, et l'on peut espérer que tôt ou tard elle trouvera de même un antidote contre le fungus qui produit les deux autres maladies.

Des détails plus étendus sur les expériences et la découverte de MM. Tommasi et Klebs, ont paru dans le numéro du mois de juillet du *Zeitschrift* que publie M. le professeur Klebs.

— *L'atshme et l'oxyde de carbone.* — M. X..., âgé de quarante-cinq ans, constitution bonne, est atteint d'athsme depuis dix-neuf ans ; sa santé est excellente en dehors des attaques. Lorsque, pendant une attaque, la violence de la dyspnée et des quintes de toux obligent M. X... de quitter son lit, il ferme hermétiquement les ouvertures de sa chambre, s'assoit dans un fauteuil et, au moyen d'un couvre-pieds ouaté très épais, il dresse une tente sous laquelle il semble s'abriter et se cacher. Sous cette tente il introduit un réchaud plein de charbons incandescents, le place par terre entre ses jambes, et, la tête appuyée contre un mur ou sur le bord d'une table, il aspire avec délices l'acide carbonique et l'oxyde de carbone qui se dégagent du réchaud. Bientôt la toux et l'oppression disparaissent, le malade se trouve dans un bien-être extrême, il s'endort. Au bout d'une heure ou une heure et demie, il est éveillé soit par la sécheresse de la gorge, soit par la chaleur ardente du foyer qu'il a établi à ses pieds. Il boit un peu de tisane, modère avec quelques gouttes d'eau la combustion du charbon, reprend sa position et fait un nouveau somme.

Si le charbon s'éteint, l'oppression et la toux reparaissent, le sommeil devient impossible.

Une seule chose inquiète M. X..., c'est la crainte de se brûler. Pendant le sommeil, en effet, ses jambes tendent à se rapprocher du réchaud, et une fois le pantalon prit feu. A plusieurs reprises, M. X... a eu à souffrir de brûlures par rayonnement. Sans cet inconvénient, il serait enchanté de son traitement, qu'il a expérimenté plus de deux cents fois, pendant plusieurs heures chaque fois, et toujours avec le même succès.

Poussé par la crainte des brûlures, M. X... me fit appeler pour me demander si je connaissais quelque moyen de le soulager, aussi sûr et moins dangereux que celui qu'il employait. Une injection

Digitized by Google

hypodermique de chlorhydrate de morphine ayant produit une amélioration considérable et bien plus durable que celle produite par les inhalations d'oxyde de carbone, M. X... voulut le surlendemain, dans la soirée, recourir à ce nouveau procédé. Une deuxième injection fut faite, et aujourd'hui l'attaque d'asthme semble définitivement enrayée. Tout en donnant la préférence aux injections de morphine, M. X... est loin d'abandonner son traitement, bien qu'il en connaisse tous les dangers. En dehors des attaques, il ne peut nullement supporter les inhalations d'oxyde de carbone.

Chronique physiologique. — *Théorie du sommeil*, de M. E. Fournié. — Le sommeil, dans sa nature et dans ses causes, est « un état d'appauvrissement des propriétés organiques des tissus « qui concourent à la naissance et au développement des fonctions « cérébrales, appauvrissement qui rend impuissante l'action de « l'excitant fonctionnel, soit que celui-ci provienne de l'extérieur, « de l'intérieur du corps, ou de l'activité des cellules de la périphérie « corticale du cerveau. »

Le sommeil résulte essentiellement du repos fonctionnel des couches optiques ; mais, pour que le sommeil soit possible et complet, les autres parties du système nerveux qui concourent au mouvement fonctionnel doivent être également dans un état de repos absolu.

Que deviennent les facultés intellectuelles et morales pendant le sommeil ?

Après ce que nous venons de dire, cette question n'est pas difficile à résoudre. Pendant le sommeil absolu, les facultés intellectuelles et morales, organiquement représentées par des *modalités cellulaires* et par un certain arrangement harmonique des parties qui rend possible la manifestation des possibilités motrices, restent à l'état de *possibilités* (*in posse*) dans les éléments matériels. Pendant que ceux-ci puisent dans le sang les éléments nécessaires à l'entretien de leurs propriétés organiques (perception), les facultés existent à l'état de puissance, mais de puissance inconsciente et incapable d'entrer par elle-même en activité. Ce n'est que sous l'influence de l'excitant fonctionnel que ces facultés se réveillent avec les propriétés organiques, et qu'elles montrent par leur énergie, leur netteté, l'influence bienfaisante d'une vie réparatrice sur les propriétés organiques du tissu nerveux. — E. Fournié.

Digitized by Google

Chronique d'hygiène. — *Des moyens pratiques de constater et d'assurer la bonne qualité des viandes de boucherie.* — *Viandes saigneuses.* — La saignée des animaux de boucherie a pour but et pour effet de priver la viande du sang qui l'imprègne pendant la vie, et dont la présence favoriserait beaucoup la fermentation putride.

C'est un fait admis par tous les bouchers que les viandes d'animaux bien saignés se conservent plus longtemps, et l'expérience en a démontré l'exactitude : les animaux qui doivent servir à l'alimentation des juifs sont égorgés, et ce mode d'abatage donne une quantité de sang beaucoup plus grande que tous les autres ; or la viande de ces animaux est d'une conservation bien plus facile.

Il est donc admis que plus la viande est exsangue, plus elle se conserve facilement et longtemps.

Il est toujours facile de reconnaître la viande d'un animal *non saigné.*

S'il est en quartiers, les gros vaisseaux sont pleins de sang, ordinairement coagulé ; le tissu cellulaire est rougeâtre, infiltré çà et là d'épanchements sanguins; les séreuses splanchniques ou articulaires, les ligaments, les aponévroses, les tendons sont rougeâtres ; les muscles ont une teinte rouge foncé et exhalent une odeur acide ; les poumons sont volumineux, d'un rouge sombre, et ils donnent à l'incision une grande quantité de sang noir.

Sur des morceaux isolés, il est encore facile de reconnaître si l'animal n'a pas été saigné : la viande est rouge foncé, d'odeur acide ; la coupe laisse écouler une quantité considérable de sang ; le tissu cellulaire inter-musculaire montre de petits vaisseaux remplis de sang noirâtre.

Quand la saignée a eu lieu *après la mort,* ces caractères sont moins accusés ; si l'on peut examiner de gros vaisseaux, à première vue, ils paraîtront vides ; mais leur incision y fera rencontrer, comme dans les cavités droites du cœur, des caillots noirâtres, mollasses, aplatis, dont la consistance et le volume n'ont pas permis l'évacuation par les vaisseaux incisés pour la saignée.

Sur les morceaux pris à part, il est plus difficile d'affirmer que la saignée n'a eu lieu qu'après la mort. Tout ce qu'il est permis de dire, c'est que la saignée a été tardive et incomplète ; c'est que la viande, avec sa coloration noirâtre, son imbibition sanguine, qui tache fortement le linge et la main, sa consistance plus molle, son odeur forte et acide, se trouve dans des conditions très favorables

Digitized by Google

pour se décomposer promptement ; c'est que, quelles que soient sa fraîcheur, ses qualités nutritives, son innocuité actuelle, il doit être interdit de la mettre en vente et surtout de la colporter, puisqu'elle porte en elle les éléments d'une fermentation rapide qui doit fatalement et en très peu de temps la rendre insalubre.

Ce que nous venons de dire de la saignée *post mortem*, s'applique exactement à la *saignée imparfaite*, quelle qu'en soit la cause. L'imperfection de la saignée dépend, en effet, d'un grand nombre de circonstances : notamment du *surmenage*, de la *grande fatigue* occasionnée par une marche forcée ou par une longue station debout ; elle survient aussi toutes les fois que les animaux ont dû être saignés hâtivement, de façon à prévenir la mort imminente : par exemple, dans les cas de blessures graves, de météorisation, d'indigestion, d'apoplexie, de paraplégie, d'asphyxie par étouffement, strangulation ou submersion, etc.

Chronique de physiologie végétale. — *Recherches chimiques sur les papilionacées ligneuses*, par MM. P. Fliche et L. Grandeau. — 1° Les végétaux appartenant à une même famille naturelle et croissant sur le même sol peuvent présenter dans la quantité et la distribution de la fécule, dans le taux des cendres et celui de l'azote, des différences très notables. 2° La composition centésimale des cendres varie dans des limites encore plus étendues. 3° Ces différences sont d'autant plus grandes que les végétaux ont moins d'affinité, et, réciproquement, des genres très voisins ont une composition chimique très voisine. 4° Des trois propositions précédentes il résulte que les emprunts faits au sol par les espèces d'une même famille sont très inégaux, et que certaines espèces sont beaucoup plus épuisantes que d'autres. 5° Parmi les papilionacées, les arbrisseaux demandent autant et plus au sol que les arbustes ou les arbres les plus précieux. 6° La conséquence pratique de la proposition précédente est que la valeur commerciale, à peu près nulle, de ces arbrisseaux ne compense pas le tort fait au sol.

L'extraction des genêts et des ajoncs, si communs sur les sols pauvres en particulier, est une opération analogue à l'enlèvement des feuilles, désastreuse pour le sol, et que la nécessité peut seule justifier.

7° L'ajonc commun et le genêt à balais, espèces calcifuges, absorbent beaucoup plus de silice que le cytise faux-ébénier et surtout le robinier, mais il ne semble pas qu'il faille voir en cela

Digitized by Google

une des causes qui leur font rechercher les sols siliceux. 8° Le cytise faux-ébénier, malgré ses préférences pour les sols calcaires, ne présente rien d'exceptionnel dans sa teneur en chaux. Les cendres de ses axes aériens en renferment même moitié moins que celles des mêmes organes du robinier, espèce indifférente. 9° La composition chimique des axes aériens et des graines du cytise faux-ébénier varie fort peu, suivant que l'espèce a crû sur sol calcaire ou sur sol siliceux. L'acide phosphorique, la magnésie et la soude présentent seuls des proportions notablement différentes. 10° La différence des sols ne se traduit pas notamment par une augmentation considérable de chaux et une diminution de potasse pour les sujets ayant végété sur le sol calcaire. Il y a augmentation légère pour les deux corps, et le contraste est absolu avec les espèces calcifuges. 11° Les différences constatées sont généralement à l'avantage des sujets provenant du sol calcaire. Il ne semble pas cependant qu'il faille voir dans ce fait la cause principale du choix fait par le cytise faux-ébénier de cette nature de sol. Il est probable qu'il les occupe surtout parce qu'il n'entre point dans ce cas en concurrence avec d'autres espèces moins bien organisées que lui pour y vivre, avec les calcifuges notamment, dont plusieurs lui font au contraire une concurrence redoutable sur les sols siliceux. 12° Cette conclusion s'applique sans doute à d'autres espèces calcicoles; mais, dans l'état actuel de nos connaissances, on ne saurait l'étendre à tous les végétaux de cette catégorie; de nouvelles recherches permettront seules de se faire une opinion à cet égard. (*Annales de chimie et de physique*, octobre 1879.)

Chronique bibliographique. — *Étude médico-légale sur les testaments contestés pour cause de folie*, par M. le Dr Legrand du Saulle. — Le titre de cet ouvrage, dont l'originalité n'échappera à personne, en révèle suffisamment l'esprit. On peut reprocher à beaucoup d'écrits sur l'aliénation mentale de faire la part trop grande à l'imagination : les auteurs en sont trop souvent portés à prendre leurs conceptions pour des réalités; dans l'ordre psychologique, les déductions sont aisées, en même temps que les analogies sont trompeuses. Dans un sujet aussi nouveau, il était facile de se laisser entraîner; et le meilleur éloge que nous puissions faire de ce traité, c'est qu'il présente non pas l'étude des testaments *contestables*, mais bien celle des testaments *contestés*. En d'autres termes, l'auteur a puisé les faits et les preuves beaucoup moins dans les écrits des aliénistes que dans les archives des tribunaux.

Digitized by Google

Les premiers ne lui eussent fourni d'ailleurs que peu de ressources, tandis qu'il a trouvé dans les archives des tribunaux une source de richesses inépuisables. Dans l'espèce, on ne saurait mieux faire, et l'on ne pouvait combler d'une manière plus habile une lacune qui a bien souvent laissé dans l'embarras les médecins comme les juristes.

Le sujet est sérieux. Le testament d'un aliéné met en cause des intérêts de premier ordre; mais, s'il est juste que la volonté du testateur soit respectée quand il est lucide, il est juste aussi d'aviser quand il y a lieu de suspecter sa liberté d'esprit. « Que le testateur, dit M. Legrand du Saulle, commande en maître et soit obéi, s'il a dressé un acte intelligent et libre ; que sa volonté, au contraire, soit annulée après sérieux examen, si sa raison n'a point été entière au moment où il a arrêté la distribution de ses biens. » Telle est l'idée mère du livre ; sous les formules les plus variées, on retrouve partout cette vérité fondamentale, qui repose sur l'équité, la science et le droit.

Le plan de l'ouvrage est des plus simples. Après un aperçu historique des dispositions testamentaires sous les différentes législations, l'auteur passe en revue toutes les catégories d'incapacité, depuis la sénilité jusqu'à l'apoplexie et la démence. Toutes les formes de l'aliénation sont envisagées à ce point de vue spécial, et dans chacun des chapitres, l'auteur se présente avec un volumineux dossier d'affaires à l'appui de ses conclusions. En dehors de l'intérêt scientifique, une pareille étude est particulièrement attrayante ; ainsi qu'il était facile de le prévoir, le difficile était de la mener à bien. Nous croyons que l'auteur y a réussi, et d'ailleurs aucune de ses œuvres ne porte aussi bien le cachet personnel de ce psychologue demeuré clinicien. — Ad. Nicolas.

Chronique de physique.— *Téléphone de M. Gower.*— L'aimant a perdu sa forme rectiligne pour épouser celle d'un segment de cercle; les pôles sont dirigés vers le centre, et s'en approchent assez pour que les deux bobines qui recouvrent leurs prolongements soient tout à fait voisines. Chacune de ces bobines est formée d'un fil fin, offrant au courant une résistance de 60 ohms.

L'aimant est fait avec un acier fabriqué en France par un procédé tenu secret; il peut porter dix fois son poids. Au centre, se trouve l'avertisseur. Il est formé simplement pnr une anche vibrante fixée au-dessous du diaphragme en face d'une rainure étroite pratiquée dans ce dernier. Une bouffée d'air, envoyée dans le tube acoustique, traverse cette petite ouverture et fait vibrer l'anche qui

Digitized by Google

la recouvre. L'appareil rend un son semblable à celui des petites trompettes, et les vibrations qui se produisent dans le champ magnétique transmettent leur effet sur la ligne; l'appel a lieu par un bruit analogue au bout de la ligne, et le poste récepteur est averti.

A la Société anglaise des ingénieurs civils, des expériences répétées ont mis en évidence la réalité des progrès obtenus par M. Gower. Deux postes avaient été installés, l'un dans la salle des séances, l'autre dans une maison voisine; on transmettait des messages sans avoir besoin d'approcher l'instrument très près de la bouche, et les réponses étaient fort bien entendues à une certaine distance. M. W. H. Preece a fait remarquer à ce propos qu'il n'était plus utile maintenant de chercher à amplifier les sons donnés par les téléphones privés. Il n'est pas du tout nécessaire que toute une conversation, questions et réponses, soit perçue par plusieurs personnes. C'est surtout la netteté des articulations qu'il faut chercher à obtenir.

Certaines inventions nouvelles semblent ne pas être dirigées tout à fait dans cet esprit; mais le téléphone de M. Gower, en restant dans de justes limites, échappe à cette critique. Il ne faut pas d'ailleurs oublier qu'en renforçant convenablement les sons émis par les téléphones, on supprime en grande partie les perturbations que peuvent produire les courants voisins. On sait que, pour les services publics, c'est là qu'est la pierre d'achoppement.

M. Preece a aussi appelé l'attention sur le phénomène qui se produit quand on fait rendre à l'appareil une phrase musicale quelconque avec son accompagnement. L'air est pour ainsi dire déformé; certaines notes arrivent franchement, d'autres, au contraire, semblent venir de fort loin, et ces deux effets réunis rappellent un peu les tours des ventriloques. D'après lui, cela vient de l'influence de la plaque formant le diaphragme. Celle-ci a une note fondamentale, celle qu'elle rend lorsqu'on la met en vibration, et qui, se superposant à tous les sons qu'on l'oblige à transmettre, les dénature, renforçant les uns et affaiblissant les autres par la composition des mouvements vibratoires.

C'est ce qui explique comment certaines personnes parlent mieux que d'autres dans un même téléphone, lorsque leurs voix sont mieux *accordées* sur la note fondamentale de la partie vibrante. A ce propos, lord Lindsay a remarqué que les téléphones articuculaient plus nettement lorsqu'on donnait à la plaque une épaisseur suffisante pour que le nombre des vibrations du son fondamental fût supérieur à celui des sons à transmettre.

— *Régulateur électrique* de M. E. Stohrer. — Le support du char-

Digitized by Google

bon inférieur est muni d'un flotteur en tôle qui plonge dans un cylindre rempli de glycérine entouré extérieurement d'une hélice intercalée dans le circuit; un fil de fer à la partie inférieure du flotteur plonge dans un tube plein de mercure au fond du cylindre et établit la communication. On règle, au moyen de poids dans un petit plateau porté par la tige du flotteur, la pression que le charbon inférieur exerce sur le charbon supérieur; le passage du courant dans la spirale tend à abaisser le flotteur et règle la longueur de l'axe. Dans les appareils destinés aux projections, on fait mouvoir le charbon supérieur à la main, ou on y adapte un mouvement d'horlogerie.

Chronique maritime. — *Le Navire*, par M. Charles Labrousse. — *Conclusions* d'une série d'articles insérés dans les *Annales industrielles*.

En *résumé*, nous avons montré que *le navire dont les cales sont pleines est insubmersible*.

On assurera donc l'insubmersibilité d'un navire en maintenant le *plein* de ses cales.

Il faut combattre le *vide* et la porosité des marchandises.

Si la nature du chargement, ou la quantité du fret, ne comporte pas le plein, il y aurait lieu de faire le remplissage par des matières légères, enfermées dans des sachets imperméables à l'eau, ou mieux par des *appareils étanches à développement*, tels que les *poches à air* que nous avons indiquées.

Il serait bon que les administrations et les compagnies intéressées à la sûreté de la navigation, incitassent l'industrie à exécuter de tels appareils dans les meilleures conditions d'économie, de durée et de légèreté. C'est un concours à ouvrir.

On peut, sans réduire beaucoup les chances d'insubmersibilité, diminuer l'obligation du remplissage des cales en les divisant par des cloisons longitudinales. Elles sont plus efficaces que des cloisons transversales multipliées.

On s'astreindra au remplissage des compartiments extrêmes et de ceux placés en abord, parce qu'ils sont les plus exposés.

Dans les bateaux à vapeur, où près de la moitié du volume des carènes est occupée par les chaudières et les machines, dans les yachts, les navires à chargement lourd et spécial, les navires à passagers et paquebots, les navires de guerre, cuirassés ou non, où l'emplacement des cales à marchandises est occupé en grande par-

Digitized by Google

tie par des entreponts ou des postes de couchage, où, en un mot, on a sacrifié à l'habitation ou aux communications, le subterfuge du remplissage des cales réduites serait insuffisant; il y a lieu, sans le négliger, d'assurer une localisation du liquide amené par une voie d'eau par des procédés plus efficaces que les cloisons actuelles. Nous avons indiqué, dans ce but, l'étanchéité des soutes à charbon, l'établissement de cloisons longitudinales plus souvent que de cloisons transversales supplémentaires, l'obturation des écoutilles par des appareils automatiques. Enfin, pour les cuirassés, nous avons adopté, pour base principale de leur construction, un pont flottable, étanche et divisionnaire, nous ralliant ainsi au système de la division cellulaire, auquel nous pensons apporter un perfectionnemant : la protection non métallique. Nous avons adopté également l'établissement de la cuirasse fixée en retrait de la muraille de la carène.

Accessoirement, nous nous sommes efforcé, en indiquant ou perfectionnant quelques moyens nouveaux ou peu connus, d'augmenter la sécurité des hommes à bord, la bonne tenue d'un navire à la mer, la facilité d'éteindre les incendies et de produire l'aération. Nous rappelons, à ce sujet, les *bancs flottants*, le *bateau-salon*, les *parois démontables*, les *flotteurs mobiles*, les *carlingaux* de lest variable, les pompes mobiles à air et à eau, les conduites ascendantes, les hydromètres.

Pour assurer la flottabilité d'un bâtiment, il suffisait de « faire la part de l'eau, » formulait le regretté vice-amiral Touchard. Nous nous sommes dit : il suffit de faire cette part très petite ou peu compromettante.

Nous avons le ferme espoir qu'il n'aura pas été inutile d'éveiller l'attention de quelques personnes compétentes sur le problème de l'insubmersibilité du navire moderne. Croyant, pour notre part, l'avoir résolu pour la plupart des cas, nous avons la présomption de penser que la simple application de nos seuls préceptes, peu coûteuse pour l'armateur ou les États, suffirait à arrêter le mal; que, selon le terme de Provence, on ne verrait plus naviguer de « *neye kiens* », de vraies boîtes à noyer les chiens; qu'enfin l'expression trop saisissante d'un membre de la Chambre des communes, M. Plimsoll, cesserait d'être juste; les navires qui parcourent les mers ne formant plus :

Des flottes de cercueils !

CH. LABROUSSE. — (Extrait des *Annales industrielles*.)

Digitized by Google

Chronique forestière. — *Reboisement.* — Le département des Bouches-du-Rhône, dont la superficie est de 510,847 hectares, renferme 72,401 hectares de terrains boisés, soit environ 14 pour 100 de son étendue. C'est fort peu si l'on considère que, dans les Landes et dans le Var, cette même proportion atteint 47 et 42 pour 100.

Ce faible rapport indique la nécessité de conserver les forêts existantes et d'en créer de nouvelles, chose facile, car notre département renferme 164,400 hectares de terres vagues, pour la plupart susceptibles d'être reboisées.

Sur les 72,401 hectares de terrains boisés dont nous parlions plus haut, 50,552 hectares appartiennent aux particuliers et 21,849 aux communes.

Les particuliers exploitent leurs bois sans contrôle, limités seulement par la loi dans leur droit de défricher; quant aux communes, elles sont soumises pour la gestion de leur propriété forestière à la tutelle de l'État; elles ne peuvent abuser, et sont obligées de conserver un capital qui, pour plusieurs d'entre elles, est l'unique source de revenus. Cette situation a été souvent l'objet de tiraillements et de malentendus entre les administrations municipales et l'État: « Les arbres dépérissent dans nos forêts, dit-on, on n'en retire pas les revenus que l'on pourrait y trouver, et on y laisse s'accumuler une réserve qui est inutile. » C'est là une erreur profonde, qui vient de l'opinion très répandue que le capital-forêt est constitué par le sol, et que le revenu est tout le bois qui pousse à sa surface, tandis qu'il est clair que le capital comprend non seulement le sol, mais les arbres, et que le revenu n'est que l'accroissement annuel du bois. Cet accroissement annuel est assez facile à calculer, et, en exploitant chaque année un volume équivalent, on est certain de retirer de son capital tout le revenu possible.

Nous ne voulons pas parler ici des divers produits que l'on retire des forêts des Bouches-du-Rhône, nous ne voulons insister que sur la nécessité de leur conservation. Sans doute les produits retirés n'ont pas une très grande valeur, et suffisent aujourd'hui largement aux besoins de la consommation; mais en serait-il toujours ainsi si la production diminuait?

Depuis quelques années, l'industrie des ciments a pris une grande extension dans le département; ces ciments sont expédiés dans des tonneaux dont les douelles sont fournies par les pins des forêts voisines. Si vous exagérez l'exploitation des bois, aurez-vous

Digitized by Google

toujours les arbres droits et sains nécessaires pour la fabrication de ces merrains? Et si vous êtes obligés de les importer, ne porterez-vous pas un grand coup à l'industrie des ciments des Bouches-du-Rhône? Pourrait-elle ensuite soutenir la concurrence?

En dehors de ces considérations, il en est d'autres qui réclament non seulement la conservation des forêts, mais encore le reboisement de tous ces terrains dénudés, de ces 164,400 hectares de terres vagues que renferme le département. Nous citions plus haut le Canada; ne pourrait-on pas répéter exactement ce que nous en disions au sujet de la Provence, en présence de l'irrégularité des saisons, et lorsque nous voyons, après plusieurs années d'une sécheresse incroyable, des périodes aussi pluvieuses que celles que nous venons de traverser?

Il est certain que la plupart de ces montagnes rocheuses sur lesquelles on n'aperçoit aujourd'hui qu'une végétation rabougrie, quelques kermès, des sumacs, souvent rien, ont été autrefois boisées et que leur déboisement provient en grande partie de l'abus du pâturage. Il est probable qu'à cette époque, les saisons étaient plus régulières, les chaleurs moins fortes en été, les froids moins vifs en hiver, que le pays était plus sain, que les pluies étaient mieux distribuées.

Certains auteurs prétendent que le mistral est un vent de création humaine, qui ne souffle que depuis que l'on a abattu les forêts qui recouvraient les Cévennes et les montagnes qui dominent la Crau.

Les communes reboisent lentement, en raison des faibles ressources dont elles disposent; mais les particuliers, qui possèdent la plus grande partie des terrains dénudés, ne reboisent pas. Ils y trouveraient cependant leur intérêt, non seulement dans leur participation à l'amélioration générale du pays, mais encore dans la mise en valeur de terrains sur lesquels ils ne peuvent prélever que quelques droits de pâturage insignifiants.

Les reboisements sont si faciles dans les Bouches-du-Rhône! Ces terrains secs, calcaires, rocheux, où il semble qu'aucune végétation ne puisse prendre, le pin d'Alep s'en accommode très bien et s'y développe rapidement: une centaine de francs suffisent largement pour reboiser un hectare; mais les propriétaires l'ignorent ou n'y ont jamais pensé; d'autres ne sont pas assez familiarisés avec les questions de reboisement et la manière de procéder.

Nous avons voulu ici, non pas démontrer, mais laisser entrevoir la nécessité et l'importance du reboisement et de la conservation

Digitized by Google

des forêts dans les Bouches-du-Rhône. Puissent ces quelques lignes inspirer à de nombreux propriétaires le désir d'essayer des travaux de reboisement l'automne prochain, qui est l'époque où les semis se font dans les circonstances les plus favorables! X.

Les communes reboisent lentement, il est vrai, mais elles agissent avec esprit de suite et dans la mesure de leurs ressources. Il résulte des renseignements fournis à la commission du budget de 1880 que les reboisements facultatifs exécutés dans le département des Bouches-du-Rhône, depuis 1861 jusqu'à ce jour, s'étendent sur 2,525 hectares, et que la dépense de ces travaux s'élève à 242,775 francs. La réussite est presque partout complète, et des éclaircies productives sont déjà pratiquées dans les semis les plus âgés. (*Le Petit Marseillais.*)

Chronique de l'invention. — *Mors et auge électriques.* — Depuis bien longtemps déjà, on s'est occupé des moyens d'arrêter les chevaux emportés et de l'éducation des chevaux vicieux. Jusqu'à présent, tous les moyens employés avaient pour effet d'agir brutalement sur les organes sensibles du cheval, en lui blessant impitoyablement la bouche, le nez ou les yeux. Le moyen, je puis dire héroïque, que j'ai imaginé, c'est l'application de l'électricité. Pour cela, je fais passer un courant électrique dans la bouche du cheval au moyen d'un mors que j'ai construit à cet effet, et pour lequel j'ai pris un brevet d'invention le 13 février 1868. Je ne donnerai pas ici la description du mors électrique; on la trouvera consignée dans une note que j'ai adressée à la Société d'encouragement le 18 mai 1872. Je dirai seulement que, pour établir le courant électrique dans le mors, il suffira d'incliner de gauche à droite une petite boîte de 10 centimètres carrés, renfermant la pile et la bobine destinées à produire l'action électromotrice dans la bouche du cheval, et aussitôt l'arrêt le plus calme, le mieux dessiné, se produira, sans la moindre secousse pour le véhicule. Je me bornerai également à ne citer que quelques-unes des expériences que j'ai faites sur des chevaux de races différentes. La première de ces expériences a été faite sur un cheval lancé à toute vitesse, les guides lâchées, appartenant à M. Pompanon, à Vaugirard; la deuxième, sur un cheval appartenant à M. le comte de Béchevet, au château de Beauregard; la troisième, sur le cheval de M. Barthélemy, vétérinaire en chef du Tattersall français. L'arrêt le plus calme a été le même pour tous les chevaux. Je ne me suis pas contenté d'opérer sur des chevaux libres lancés à toute vitesse,

Digitized by Google

j'ai opéré également sur un cheval emporté. M. Dubois, inspecteur de cavalerie, a bien voulu mettre à ma disposition son cheval, qui avait pour habitude de s'emporter chaque fois qu'il venait à passer sous le pont du chemin de fer de Vincennes, boulevard Mazas. En effet, au passage du train, le cheval, qui marchait au pas, est parti aussitôt en bondissant jusqu'à ce que je lui eusse lancé le courant, puis il s'arrêta aussi vite et sans secousse, paraissant être revenu à lui-même, c'est-à-dire dans son état normal. Cette expérience a été des plus probantes ; elle démontre suffisamment que le seul moyen efficace pour arrêter les chevaux emportés, c'est l'emploi du mors électrique.

Les effets que je viens de décrire ont été constatés avec des succès constants par M. le comte de Béchevet, M. le baron de Faverot, officier supérieur de cavalerie, M. le comte de Montigny, inspecteur général des haras du gouvernement. Je puis dire qu'ils ont honoré mon invention de l'approbation la plus chaleureuse. Ils croient qu'elle est destinée non seulement à rendre désormais sans effet les brusques caprices du cheval, mais encore à corriger, par une application périodique, les vices des chevaux, et peut-être des autres animaux domestiques les plus mal conformés. J'ai entrepris à ce sujet diverses expériences sur des chevaux ayant des vices rédhibitoires. M. Riquet, alors directeur général de la cavalerie des omnibus, s'est empressé de faire mettre à ma disposition tous les moyens nécessaires à l'application de mon procédé. Pour le cheval tiqueur, j'ai remplacé le mors brisé par une traverse en bois recouverte de deux lames métalliques isolées, mises en relation avec une source électrique. Cette traverse, dite électrique, était fixée au moyen de quelques vis sur le devant de l'auge, c'est-à-dire la partie mordue par le cheval tiqueur, ce qui constituait dès lors l'auge électrique. Cette traverse électrique, ainsi que les mors électriques qui figurent aujourd'hui à l'Exposition de 1879, au palais de l'Industrie, sont les mêmes qui ont servi à toutes mes expériences. J'ajouterai qu'après une application périodique, qui a duré quelques jours seulement, les résultats ont été des plus satisfaisants. (Voir la note adressée à la Société d'encouragement, 18 mai 1872.)

D'après ce qui précède, j'ose espérer que le droit de priorité, soit comme invention, soit comme application du mors et de l'auge électriques, ne me sera contesté par personne. — Smot.

Chronique des engrais. — *Procédé Coquerel pour le traite-*

Digitized by Google

ment des matières des vidanges. — Dans l'article qui a paru dans le *Journal de l'agriculture* du 6 septembre (tome III de 1879, p. 363), j'ai montré tout l'intérêt que présente la fabrication de tourteaux fertilisateurs et de sulfate d'ammoniaque par le procédé Coquerel mis en exécution à Nantes, à l'usine de la Prairie-au-Duc, par la Compagnie des vidanges et engrais de l'Ouest. Nous rappelons en deux mots que ce procédé consiste à traiter les vidanges fraîches, liquides et solides, ensemble, par un réactif, à séparer, sous forme de tourteaux, par des presses-filtres, toute la partie solide, et à traiter le liquide clair sortant des filtres par de la chaux pour en fabriquer du sulfate d'ammoniaque. Pour mieux nous rendre compte de la valeur de ce procédé de fabrication, nous avons demandé, afin de les soumettre à l'analyse, quatre échantillons : 1° des eaux vannes des vidanges avant tout traitement ; 2° du tourteau fertilisateur ; 3° du liquide sortant des filtres-presses ; 4° de la chaux sortant de l'appareil servant à l'extraction de l'ammoniaque.

Les eaux vannes des vidanges, qui sont la matière première de cette fabrication, nous ont présenté par litre la composition suivante :

Ammoniaque		3.302
Matières organiques azotées		1.625
Matières minérales		8.975
Total		13.902
Azote à l'état d'ammoniaque	2.720	
Azote à l'état organique	0.260	
Azote total	2.980	
Acide phosphorique	0.610	6.580
Chlore	3.050	
Potasse	1.120	
Soude	1.800	
Magnésie, acide sulfurique, oxyde de fer, etc.		2.395
Total		8.975

L'échantillon ne contenait que très peu de matières solides ; il avait dû être pris à la surface de la cuve où l'on vient vider les tonnes provenant de la ville. Aussi allons-nous trouver dans le tourteau fertilisateur extrait du filtre-presse une quantité de matière organique beaucoup plus considérable qu'il ne ressort de

Digitized by Google

l'analyse précédente, qui a néanmoins le mérite de montrer la richesse en ammoniaque du liquide extrait des fosses de Nantes.

L'échantillon de tourteau fertilisateur nous a présenté la composition suivante :

Eau	6.180
Matières organiques	47.220
Acide phosphorique	16.824
Chaux	2.688
Sable	8.560
Acide sulfurique, alumine, oxyde de fer, etc.	18.528
Total	100.000
Azote à l'état d'ammoniaque	0.313
Azote à l'état organique	3.101
Azote total	3.414

Cet échantillon avait séché, grâce à son petit volume ; mais, au titre normal de 20 p. 100 d'humidité, il contiendrait encore :

Azote à l'état d'ammoniaque	2.644	2.910 p. 100.
Azote à l'état organique	0.266	
Acide phosphorique		14.345 —

Ce tourteau a évidemment une richesse qui justifie le nom que la Compagnie de fertilisation lui a donné.

Le liquide, à sa sortie des filtres, a pris la plus grande partie de l'ammoniaque des matières premières. En effet, il reste très peu d'ammoniaque dans le tourteau fertilisateur, comme on vient de le voir, et, d'un autre côté, dans un litre de liquide sortant des presses, nous avons trouvé :

Ammoniaque	3.695
Matières organiques	5.625
Matières minérales	15.480
Total	24.800
Azote à l'état d'ammoniaque	3.043
Azote à l'état organique	0.900
Azote total	3.943
Acide phosphorique	1.050
Acide sulfurique	4.687
Chlore, potasse, alumine, etc.	9.793
Total	15.480

C'est ce liquide qui sert de manière première à la fabrication du

Digitized by Google

sulfate d'ammoniaque. Cette fabrication donne pour résidu un engrais calcaire dont voici la composition, en ce qui concerne l'échantillon qui nous a été envoyé :

Eau	3.300
Matières organiques azotées	3.725
Chaux	45.175
Acide phosphorique	6.250
Acide sulfurique	5.500
Acide carbonique	20.000
Peroxyde de fer	4.500
Sable	11.500
Total	100.000
Azote total	0.580
Azote à l'état d'ammoniaque	N ant.

Cet engrais calcaire sera incontestablement, pour l'agriculture, un véritable engrais, puisqu'il contient à la fois des matières organiques et plus de 6 p. 100 d'acide phosphorique, en même temps que du plâtre. Il serait fâcheux qu'il ne fût pas utilisé ; il vaut certainement beaucoup plus que la poudrette de Nantes, dont nous avons décrit la fabrication dans notre dernier article.

J.-A. Barral.

ASTRONOMIE PHYSIQUE.

Origine des formations lunaires. Théorie de l'expansion de Nasmyth et Carpenter, par M. Rapin. — Il est impossible de méconnaître le caractère éruptif qui domine dans la formation superficielle de notre satellite ; mais on peut le concevoir très différemment et rapprocher plus ou moins les éruptions lunaires des phénomènes volcaniques terrestres. Neison et surtout Schmidt sont très réservés là-dessus, estimant que nos connaissances sur les détails de forme et sur la nature du sol lunaire sont encore beaucoup trop incomplètes pour servir de fondement à des hypothèses quelconques. Il nous semble toutefois que la voie des analogies, quoique pouvant nous induire souvent en erreur, ne peut être absolument délaissée. Nasmyth et Carpenter ont conçu à ce point de vue

Digitized by Google

et développé dans leur livre une théorie dont nous avons déjà indiqué l'idée, puisée dans la considération des phénomènes métallurgiques qu'ils avaient eu souvent l'occasion d'observer. Ils avaient remarqué, en effet, que non seulement des scories, mais des morceaux de fer même, plongés dans de la fonte qu'on venait de sortir du haut fourneau, revenaient bientôt à la surface et y surnageaient. Les renseignements qu'ils s'étaient procurés leur avaient appris qu'il en était de même pour d'autre métaux, tels que l'argent, le cuivre, l'or, comme on sait que cela a lieu pour le bismuth, de même que pour l'eau froide, plus dense que la glace. Enfin, le mouvement observé à la surface de cette même fonte de fer, et par lequel les molécules se portaient des bords au centre, leur avait paru avoir pour cause la plus naturelle une augmentation de volume des portions de la matière en contact avec les parois du vase, c'est-à-dire des portions commençant les premières à se refroidir. Tels sont les faits sur lesquels ils s'appuient, mais dont quelques-uns paraissent être encore contestés.

Plus tard, lorsque, après avoir traité d'autres sujets, ils passent aux applications de leur théorie de l'expansion, les auteurs commencent par les cratères, qui semblent constituer la forme dominante du développement sélénologique. Il peut y avoir sur la lune de véritables volcans, car, à côté des différences qui distinguent les cratères de cet astre et ceux de la terre, il y a entre eux des ressemblances si frappantes que le professeur Phillips ne craint pas, dans son ouvrage sur le Vésuve, d'appeler la lune « un vaste champ phlégréen ». Le livre de Nasmyth et Carpenter renferme sur la même page deux photographies placées l'une à côté de l'autre, et qui fournissent un exemple remarquable de ces ressemblances : l'une est celle du Vésuve et des champs phlégréens qui l'avoisinent ; l'autre représente une région lunaire semée de cratères relativement petits. L'élément volcanique tient une très large place dans la théorie des formations lunaires admise par les auteurs ; et l'une de celles qui, à leurs yeux, établit péremptoirement une action de ce genre, c'est le cône central, caractère bien connu des volcans terrestres, et qui se retrouve dans un si grand nombre des montagnes annulaires de la lune, où il peut être considéré comme le produit des derniers efforts de la puissance éruptive.

Nasmyth et Carpenter ne repoussent donc point absolument l'opi-

Digitized by Google

nion qui attribuerait des éruptions lunaires à l'action de gaz provenant, par exemple, de matières sulfureuses; mais ils trouvent un caractère moins hypothétique à leur théorie de l'expansion de la masse intérieure rompant sur divers points l'enveloppe déjà solide qui l'enserre. Il ne leur semble pas qu'on doive être embarrassé par la difficulté de se représenter un pouvoir d'éjection assez considérable pour projeter à 6, 8, 10 lieues et plus des matériaux suffisants à former des enceintes montagneuses de plusieurs mille pieds de hauteur, si l'on tient compte de la faiblesse relative de la gravité de la surface de la lune, de l'absence d'atmosphère, de la vitesse du refroidissement qui doit augmenter la puissance éjective, de la plus ou moins grande résistance qu'a rencontrée l'expansion par suite d'une solidification plus ou moins avancée de la croûte lunaire. D'ailleurs, les plus grandes montagnes de la lune ne sont, après tout, par rapport au globe qui les supporte, que comme un grain de moutarde sur une sphère d'un pied de diamètre, et le diamètre des plus grands cratères auxquels on puisse décidément attribuer un caractère volcanique, ne dépasse pas $^1/_{200}$ de la circonférence lunaire. Il y a sur la lune des indices de forces éruptives ayant agi sur une très grande étendue : tels sont ces lignes de cratères qui se poursuivent quelquefois fort loin, ou bien ces cratères qui occupent le point de jonction de plusieurs lignes de rupture. Une telle extension de la puissance agissant au-dessous de la surface lunaire paraît aux auteurs exclure l'explication fondée sur l'action de gaz, mais s'accorder au contraire avec la théorie de l'expansion de la matière qui se solidifie. Le procédé de formation d'un cratère a dû être différent sur la lune et sur la terre ; il a été probablement plus rapide et plus uniforme sur le premier de ces astres. Tandis que sur la terre on voit des cônes complets et d'autres privés de leur sommet, ce qui suppose deux actions différentes et successives, les premiers manquent tout à fait sur la lune. On ne peut pas non plus rattacher l'existence d'un cratère lunaire à celle d'une montagne qui l'aurait précédé, et l'on est conduit à admettre que les cratères volcaniques de la lune ont été formés en une fois et tels qu'ils sont, au moins quant à leur forme générale.

Les auteurs décrivent ensuite, en s'aidant de figures théoriques, les divers moments et les diverses variétés de formation des cratères de la lune. Il s'est formé d'abord une fissure par où s'est échappée

Digitized by Google

la matière interne, qui a produit ainsi une légère proéminence à la surface ; puis, si l'action est devenue plus intense, il s'est produit une circonvallation résultant des matières projetées tout autour de l'ouverture. Cette action a pu, en se renouvelant à des époques successives et avec des intensités diverses, modifier l'enceinte primitive, la doubler, ou bien y former des terrasses, y produire des éboulements ; il a pu aussi y avoir éruption de lave, qui tantôt ne se sera élevée que modérément autour du cône central, tantôt l'aura submergé entièrement ; cette lave a pu encore former de petits cratères, tels qu'en renferment plusieurs grandes montagnes annulaires (Platon, Arzachel, Hipparque, Clavius, etc.). Il a pu se faire aussi, comme dans le cas du cratère wargentin, que la lave ait rempli entièrement l'excavation, ou qu'elle ait rompu l'enceinte, se répandant à l'extérieur. Nasmyth et Carpenter s'arrêtent, sans les expliquer, sur quelques points de détail, par exemple sur le nombre si considérable de petits cratères qui se voient aux environs de la belle montagne annulaire de Copernic, surtout dans la partie occidentale, et sur l'enfoncement de la surface intérieure des cratères par rapport au niveau environnant. Mais ce dernier fait s'explique naturellement, pensons-nous : après une éruption aussi considérable que celle qui a donné lieu à la formation d'une montagne annulaire, il doit y avoir un retrait de matière intérieure et un abaissement du sol qu'elle supporte.

Les grands cratères, ou cirques, ainsi que les mers, embarrassent davantage les auteurs ; ils sont arrêtés par la difficulté d'admettre que des portions du sol d'une aussi grande étendue aient pu être soulevées, puis abaissées comme tout d'une pièce et sans se briser en plusieurs morceaux. Mais est-il nécessaire de remonter jusqu'au moment où la surface aurait été partout de niveau ? Si l'on admet l'existence primitive de vastes dépressions semblables à celles qui ont rempli nos mers terrestres, et qui sur la lune auraient été comblées par des matières d'abord fluides et plus tard solidifiées, il ne resterait à expliquer que le fait de l'existence de chaînes de hautes montagnes qui entourent plusieurs mers lunaires (1).

(1) Dans une brochure intitulée : *Der Mond als glänzender Beleg für die kosmich bewerkte säkulare Umlegung verschiebborer Bestandtheile der Weltkörper*, Leipzig, 1876, le professeur J.-H. Schmick attribue la formation des montagnes entourant les mers et la formation postérieure des montagnes basses parallèles se rencontrant en

Digitized by Google

Nasmith et Carpenter examinent ensuite, au point de vue de leur théorie, les trois cas des montagnes isolées, des chaînes de collines et des chaînes de montagnes. Ils envisagent ces dernières, non comme le produit de soulèvements, mais comme le résultat de la juxtaposition de pics isolés qui seraient tous des cônes d'éruption, et dont ils comparent la formation à celle du cône de glace formé en hiver par un jet d'eau ne s'élevant qu'à quelques pouces au dessus de l'orifice du tuyau. Les réunions de pics isolés, soudés en quelque sorte les uns aux autres, seraient le résultat de nombreuses éruptions de lave, mais d'éruptions de moindre intensité et de plus grande durée; en sorte que les montagnes représenteraient l'action volcanique lunaire lente et longtemps continuée, tandis que les cratères représenteraient l'action énergique et relativement courte. Certains rapports entre ces deux classes de formations lunaires révéleraient leur communauté d'origine; ainsi, comme il y a des lignes de cratères, il y en a aussi de montagnes; ailleurs un arc de montagnes semble continuer un arc de cratères; ainsi Copernic, Ératosthène et les Apennins appartiennent à une même lige d'éruption, de même que le Caucase, Eudoxus et Aristote forment un prolongement de la même ligne. Enfin, les systèmes de chaînes de montagnes qui rayonnent de plusieurs grands cratères, semblent indiquer aussi une telle parenté. Nasmith et Carpenter terminent leur chapitre sur les montagnes lunaires en considérant comme des plis et rides de la surface ces basses montagnes qui se retrouvent un peu partout sur la lune, et auxquelles appartiennent celles que Schmick regarde comme les dernières traces du mouvement oscillatoire des mers lunaires.

Que pensent enfin les auteurs au sujet des bandes lumineuses et des rainures? Il suffit pour l'apprendre de considérer la planche XVIIIe de leur livre, représentant d'une part une photographie de la pleine lune, et à côté celle d'un globe de verre qui, après avoir été rempli d'eau, puis hermétiquement fermé et plongé dans de l'eau chaude, s'est fendu suivant des directions rayonnant de divers points de moindre résistance. On voit tout de suite que, pour eux, les bandes lumineuses, d'abord, qui rayonnent de quelques grands

plusieurs parties des plaines lunaires à de grands mouvements de va-et-vient dus aux librations qui ont précédé la cessation de la rotation relative du globe lunaire. Il fait remarquer que la direction prédominante des lignes de montagnes est celle du nord au sud.

Digitized by Google

cratères, ensuite les rainures, sont des fissures plus ou moins considérables dues à l'expansion de la matière intérieure et remplies de cette substance. Le fait du concours des bandes lumineuses autour de cratères qui peuvent être regardées comme centres de rayonnements, et celui des petits cratères assez nombreux qui se trouvent souvent sur des rainures, semblent donner à cette explication un assez grand degré de vraisemblance. La matière intérieure peut avoir rempli ces fissures en tout ou en partie seulement ; elle peut même s'être répandue au delà des bords, et avoir ainsi donné lieu à la grande largeur de quelques parties de ces bandes. L'absence d'ombre perceptible n'est pas une objection, car la couche de matière ainsi extravasée peut être très mince. Quelle est cette matière? Son grand pouvoir de réflexion a fait penser à des précipités de matières gazeuses réduites en poussière : ce n'est pas impossible. Mais, en tout cas, le rapport étroit qui paraît exister entre les bandes rayonnantes et les cratères d'où elles divergent, semble indiquer que la même matière qui a formé le cratère remplit aussi les fissures qui partent du pied de son enceinte. Quant aux rainures (ou rilles), elles sont certainement aussi des fentes du sol, dues, soit à l'expansion du liquide intérieur, soit aussi à la contraction et aux dislocations de la croûte solide. On peut conclure du caractère abrupte de leurs bords à une grande profondeur.

La cause générale assignée par Nasmyth et Carpenter aux inégalités et accidents de la surface lunaire a quelque chose de très naturel ; mais elle ne peut évidemment rendre compte de tous les faits, et d'autres modes de formations ont certainement eu lieu. Des explications complètes sont encore à trouver ; et, pour les obtenir, il faudrait des moyens d'étude plus puissants encore que ceux que nous possédons maintenant ainsi que des observations systématiques très mutipliées et longtemps poursuivies. C'est ce que pense Neison (1). (*Archives de Genève.*)

(1) En terminant ce chapitre, il n'est peut-être pas hors de propos de signaler les remarques sur la formation première de la lune que M. le professeur Roche, de Montpellier, a publiées en 1873 dans un travail résumant ses recherches sur la figure des corps célestes. Dans la partie consacrée à l'origine de la lune, l'auteur insiste sur le caractère exceptionnel du satellite de la terre, différant de ceux des planètes supérieures par la grandeur de ses dimensions et de sa masse comparées à celles de la planète, par l'excentricité de son orbite, et surtout par sa distance de la terre. Il montre que l'objection faite à la théorie de Laplace ensuite de cette grande distance, résulte d'une légère erreur de calcul de l'illustre géomètre, et que la nébuleuse terrestre doit s'être étendue, dans l'origine, bien au delà de la distance actuelle de la lune.

Digitized by Google

CHIMIE.

—

REVUE DES PROGRÈS LES PLUS RÉCENTS, par M. GERBER.

Séparation quantitative du manganèse mélangé au fer. (F. Beilstein et T. Lavein. — *Berichte der Deutsch. Chem.* Gesellsch. XII, n° 13.) — Jusqu'ici, pour doser le manganèse dans les fontes, les minerais de fer, etc., on était obligé de précipiter d'abord le fer et de chercher le manganèse dans la liqueur filtrée. — Les auteurs ont étudié deux méthodes permettant de séparer directement le manganèse d'avec le fer.

La première de ces méthodes repose sur ce fait : que l'iode ajouté à une solution de manganocyanure de potassium précipite tout le manganèse à l'état de peroxyde brun. — On opère ainsi : la solution des deux métaux est versée dans une solution concentrée de cyanure de potassium en excès. Après une heure environ, le précipité qui s'est produit d'abord est redissous, mais incomplètement. (Dans aucune expérience, les auteurs n'ont obtenu du premier coup une solution claire.) On filtre, et le dépôt est redissous dans quelques gouttes d'acide chlorhydrique étendu. On rajoute à la solution un excès de cyanure de potassium, et, lorsque le liquide est éclairci, on le joint à la première solution. Toutes ces manipulations doivent être faites à froid ; car on sait, par les recherches de Fittig et de Eaton, que la solution des sels doubles de cyanure de manganèse et de cyanure de potassium donne un précipité lorsqu'on la chauffe. On ajoute alors dans la solution des cyanures de l'iode jusqu'à ce que l'iode prenne une forte teinte brune. On se débarrasse de l'excès d'iode par quelques gouttes d'alcali. En filtrant une certaine quantité de l'essai et en rajoutant un peu d'iode à la liqueur filtrée, on s'assure, par l'absence du précipité, que tout le manganèse est passé à l'état insoluble. On recueille l'oxyde de manganèse précipité, on le lave, on le redissout dans l'acide chlorhydrique, et on le précipite à l'ébullition (d'après Finkner) par le sulfure d'ammonium. — Les auteurs ont essayé de tirer le manganèse chlorométriquement, mais sans succès, parce que le précipité paraît contenir le métal à divers degrés d'oxydation. — Les preuves analytiques données à l'appui de la méthode ci-dessus sont très satisfaisantes. Le seul inconvénient consiste dans la grande quantité d'iode nécessaire pour précipiter le manganèse. Théoriquement, il

Digitized by Google

ne faudrait qu'un poids d'iode équivalent au sel de manganèse :

$$4KCy.MnCy^2+14I+2H^2O=MnO^2+4HI+4KI+6CyI,$$

mais il faut naturellement décomposer l'excès de cyanure de potassium.

Les auteurs n'ont pas réussi à remplacer l'iode par le brome dans la réaction précédente, car alors des traces de fer sont précipitées en même temps que le manganèse. Remarquons cependant qu'on peut retrouver une grande partie de l'iode employé par une simple addition à la liqueur filtrée d'acide nitrique ordinaire; dans un essai, sur 37 grammes d'iode employé, on en a retrouvé 33. Finalement, il faut faire attention qu'on obtient bien plus rapidement une solution claire lorsque le fer se trouve dans la liqueur à l'état de sel ferrique que lorsqu'il s'y trouve à l'état de sel ferreux.

La deuxième méthode étudiée par les auteurs donne des résultats plus incertains, mais elle peut néanmoins rendre des services à cause de sa simplicité et de sa rapidité. Elle est fondée sur ce fait: que le sel de manganèse est entièrement précipité, par l'ébullition avec l'acide nitrique concentré et l'addition successive de petites portions de chlorate de potasse, à l'état de peroxyde de manganèse. La marche du procédé est très simple; mais, avec le manganèse, on précipite toujours des quantités non négligeables de fer, dont on peut néanmoins se débarrasser presque complètement en redissolvant le précipité dans l'acide chlorhydrique, et recommençant une deuxième fois les mêmes opérations. — Les résultats sont alors assez satisfaisants.

— *Sur un nouveau mode de production de l'acide hypoazoteux et de l'hydroxylamine*, par W. Zorn. (*Berichte der Deutsch. Chem.* Gesselsch.) XII, n° 13. — L'auteur prépare l'argent-nitrosyle AgOAz, matière première des dérivés de l'acide hypoazoteux, en électrolysant une solution concentrée de nitrite de sodium. Il emploie comme électrode négative le mercure. Dans ces conditions, il se forme, comme dans l'électrolyse d'un sel de sodium quelconque, un amalgame alcalin. Cet amalgame réagit sur la solution de nitrite et la réduit. On arrête le courant électrique lorsque le dégagement d'ammoniaque, qu'on observe à un certain moment, commence. La solution ne contient plus de nitrite à ce moment, et si on la neutralise par l'acide acétique et qu'on y mélange une solution concentrée de nitrate d'argent, on obtient un abondant précipité d'argent nitrosyle.

Digitized by Google

Le rendement est assez considérable, et la méthode indiquée est plus économique que celle habituellement suivie, qui coniste à réduire la solution de nitrite par l'amalgame de sodium. — On peut, au lieu de nitrite, employer le nitrate de sodium ; mais alors la réaction exige un temps double, puisqu'il faut d'abord que le nitrate soit réduit et transformé en nitrite.

Dans la préparation précédente, si l'on fait passer le courant électrique longtemps encore après que le dégagement d'ammoniaque a commencé, on observe, lorsqu'on ajoute, après neutralisation par l'acide acétique, du nitrate d'argent à la liqueur, un abondant dépôt d'argent réduit. Ce phénomène ne peut être dû qu'à l'hydroxylamine. On a, du reste, caractérisé cette base par diverses réactions, telles que la réduction du bichlorure de mercure en mercure métallique, et celle de l'hydrate cuivrique en oxydule cuivreux.

L'hydroxylamine ne peut, dans ces conditions, être produite en quantités notables, parce que, dans le milieu où elle se trouve, cette base est rapidement décomposée en ammoniaque, en azote libre et en eau.

En préparant l'argent-nitrosyle par la méthode indiquée plus haut, il faudra, même en arrêtant le courant électrique avant la production abondante d'ammoniaque, se défier de la présence d'hydroxylamine dans la liqueur. Cette base, en effet, réduirait une portion du nitrate d'argent ajouté pour la précipitation de l'argent-nitrosyle. — On s'en débarrassera facilement par l'addition d'une certaine quantité d'oxyde mercurique, qui détruira l'hydroxylamine en passant lui-même à l'état de mercure métallique.

— *Sur un nouvel acide organique contenu dans l'agaric comestible* (*Agaricus integer*), par Wilh. Thörner. (*Ibid.*) — L'auteur a extrait de ce champignon un nouvel acide dont la formule brute est : $C^{15} H^{30} O^2$, qui paraît appartenir à la série grasse, et plus spécialement à la série de l'acide acétique $C^n H^{2n} O^2$. — Accessoirement, l'auteur indique ce champignon comme une source très abondante de mannite. Ce dernier corps s'extrait par épuisements successifs à l'alcool bouillant. La mannite cristallise par le refroidissement. Les premières portions extraites sont colorées en brun; mais bientôt l'alcool n'enlève plus au champignon que de la mannite presque pure et sensiblement blanche. Un traitement au noir animal et une recristallisation dans l'alcool la fournissent tout à fait pure. De 1 k° d'ag. integer sec, l'auteur extrait jusqu'à 190-200gr de mannite pure.

Digitized by Google

— *Chimie industrielle.* — *Purification des eaux qui tiennent en suspension des matières organiques solides.* (Patente 7014, prise à Berlin le 20 août 1878 par K. et Th. Möller.) — *Chemiker Zeitung*, 3e année, n° 39. — Le procédé s'applique aux eaux qui contiennent des matières organiques finement divisées, en suspension, comme par exemple les eaux des fabriques de pâtes à papier avec des chiffons, de la paille, etc. — Dans ces eaux, MM. K. et Th. Möller versent un lait de chaux, de façon à ajouter environ 1 p. de chaux anhydre pour 7 à 800 p. d'eau. Après une vigoureuse agitation, on laisse l'eau se clarifier. Les matières organiques tombent au fond du bassin avec la chaux. On décante les eaux claires, et on y fait passer un courant d'air chargé d'acide carbonique qui précipite la chaux dissoute dans l'eau et achève la purification. — Après une seconde décantation, les eaux peuvent rentrer dans la fabrication.

— *Sur la nature des éléments.* — D'après Lockyer, dont les savantes recherches sur ce sujet sont connues, plusieurs corps élémentaires, chauffés dans le vide, se réduiraient partiellement en hydrogène. Ainsi, dans une série d'expériences, le sodium aurait fourni vingt fois, et le lithium pas moins de cent fois son volume de ce gaz. D'autres corps simples, le magnésium, l'indium, le phosphore, lui auraient également fourni de l'hydrogène.

Cette nouvelle, qui aurait une portée extraordinaire si elle était confirmée, se trouve consignée dans le *Chemical-News*, 40-401. — Nous la trouvons reproduite dans la *Chemiker-Zeitung* du 2 octobre 1879, sous toutes réserves. — Nous imiterons cette réserve jusqu'à plus ample informé.

MÉCANIQUE.

De la transmission de la force motrice a grande distance au moyen de l'électricité, par M. A. Achard, ingénieur. (*Annales des mines*, livraison de janvier-février 1879.)

Lorsqu'on fait passer dans le circuit d'une machine magnéto-électrique un courant emprunté à une source extérieure, la bobine mobile prend un mouvement de rotation en sens inverse de celui qu'il faudrait lui imprimer artificiellement pour produire un courant induit de même sens ; ce mouvement peut être utilisé pour accomplir un travail externe, et la machine fonctionne comme moteur.

Digitized by Google

Si la machine fonctionnant comme moteur est alimentée par le courant d'une autre machine fonctionnant comme générateur, les conducteurs qui les relient peuvent avoir une assez grande longueur, et l'on aura ainsi réalisé une transmission à distance d'une partie du travail mécanique absorbé par cette dernière machine. Ce mode de transmission, dont on commence à se préoccuper dans le public scientifique et industriel, est l'objet d'un article dans lequel M. Achard s'est proposé simplement d'examiner comment la question se pose et quelles expériences il y aurait à faire pour l'élucider.

Le commencement de cet article est consacré à l'étude des phénomènes d'induction dans les générateurs de courant les plus importants. Nous nous bornerons à analyser succinctement ce qui a trait à la question même de la transmission.

Le travail W dépensé par unité de temps pour faire fonctionner une machiner magnéto-électrique comme générateur avec une vitesse angulaire ω, l'intensité du courant produit étant i, a pour valeur :

$$W = i\,\omega\,MC,$$

M représentant la force magnétique de l'un des pôles agissants, prise comme mesure commune pour celles des pôles de tous les aimants tant inducteurs qu'induits qui interviennent, et C étant un nombre abstrait qui est une constante pour une machine donnée. La détermination de la constante C dépend théoriquement d'une intégration qui est trop compliquée pour être effectuée, et qui exigerait d'ailleurs sur la situation relative des divers pôles des notions qui font défaut. On peut déterminer expérimentalement le produit MC. En effet, comme on a d'autre part :

$$W = i^2 R,$$

R étant la résistance du circuit parcouru par le courant induit, on en conclut :

$$MC = \frac{i\,R}{\omega}.$$

On peut donc, avec un circuit d'une résistance connue, si on détermine les valeurs que prend i pour diverses valeurs de ω, en déduire la loi suivant laquelle MC varie avec i.

La quantité $W = i^2 R = i\,\omega\,MC$ est le travail utile ou réellement converti en électricité. Mais, en raison des résistances pas-

Digitized by Google

sives qui interviennent, et dont une partie est due aux phénomènes électriques eux-mêmes, il faut dépenser en réalité un travail $W' > W$. Le rapport $\frac{W}{W'} = k$ se nomme le *rendement* du générateur, et l'on a :

$$W' = \frac{i^2 R}{k} = \frac{i \omega MC}{k},$$

Supposons maintenant qu'une autre machine (pour laquelle on affectera les mêmes notations de l'indice 1) fonctionne comme moteur, et soit i l'intensité du courant par lequel on l'alimente, en supposant le moteur intercalé dans le circuit, mais maintenu à l'arrêt. Si on laisse celui-ci libre de fonctionner, son mouvement déterminera un courant induit d'intensité i' opposé au courant extérieur, en sorte que l'intensité effective de celui-ci sera réduite à $i—i'$. Pour déterminer la valeur i', on a précisément la même relation que pour l'intensité du courant fourni par le générateur, à savoir :

$$i' R = \omega_1 M_1 C_1$$

relation où M_1 est fonction de $i—i'$.

Le travail que le moteur peut accomplir en vertu du courant effectif $i—i'$ qui l'alimente sera :

$$W_1 = (i—i') \omega_1 M_1 C_1.$$

Mais, en raison de l'intervention de pertes de travail, le travail utile W'_1 sera inférieur à W_1, et il faudra pour l'évaluer affecter W_1 d'un coefficient de rendement k_1 qu'on ne peut pas *à priori* identifier avec k, quand même les machines seraient identiques ; on aura donc :

$$W'_1 = k_1 (i—i') \omega_1 M_1 C_1,$$

où M_1 est fonction de $i—i'$. Par le fait du contre-courant i', l'équation relative au générateur devient :

$$W' = \frac{(i—i') \omega MC}{k}.$$

M, qui était fonction de i, devient fonction de $i—i'$. Le premier moteur qui actionne le générateur est soulagé par le contre-courant exactement comme le poids de zinc consommé est diminué

Digitized by Google

dans le rappoat de i à $i—i'$ quand c'est le courant d'une pile qui fait marcher le second moteur.

On déduit de ce qui précède :

$$k\,W' = \frac{W'_1}{k_1} + (i—i')_2\,R,$$

relation qui exprime que le travail utile du générateur a pour corrélatif la somme du travail brut du second moteur $\frac{W'_1}{k_1}$ et de l'équivalent mécanique $(i—i')^2\,R$ de la chaleur dégagée dans le circuit.

Quant au rendement de la transmission, il a pour valeur :

$$\frac{W'_1}{W'} = k\,k_1\,\frac{\omega_1 M_1 C_1}{\omega\,MC} = k\,k_1\,\frac{\omega_1 M_1 C_1}{\omega_1 M_1 C_1 + (i—i')\,R},$$

Il se compose de trois facteurs : le rendement propre du générateur, le rendement propre du second moteur, et un troisième facteur forcément inférieur à l'unité, dont on ne pourrait connaître la valeur qu'au moyen de la relation qui lie M et M_1 avec l'intensité du courant.

L'auteur propose, à titre provisoire, pour les machines à électro-aimant, de représenter M en fonction de l'intensité effective i par la relation.

$$M = \frac{M_0\,\lambda\,i}{M_0 + \lambda\,i} - \mu\,i,$$

où M_0 représente une valeur maximum de M_1, λ la valeur de la dérivée $\frac{d\,M}{d\,i}$ pour $i = o$, et μ un coefficient inférieur à λ. Il ne faudrait pas appliquer cette relation à de trop petites valeurs de ω. Les résultats déduits par la relation $\frac{i\,R}{\omega} = MC$ des expériences de M. Hagenbach sur une machine de Gramme (voyez *Archives*, 1876, tome LV, page 255) s'accordent assez bien avec elle.

Après avoir indiqué comment le problème se pose algébriquement pour la distribution du travail d'un générateur entre plusieurs moteurs, l'auteur conclut comme suit :

« Arrivés au terme de notre étude, nous devons reconnaître que nos notions sur le sujet auquel elle est consacrée sont encore bien incomplètes, et qu'elles ne suffisent pas pour nous permettre de porter avec quelque certitude un jugement sur les résultats

Digitized by Google

qu'on pourrait attendre d'une transmission de force par l'électricité établie dans telles ou telles conditions. Le complément que nos connaissances réclament à cet égard, ne pourra être obtenu que par des expériences entreprises systématiquement en vue des objets suivants :

« 1° Déterminer pour plusieurs types de machines d'induction et, dans chaque type, pour les principales variétés, la relation qui existe entre l'intensité du courant et le magnétisme M des aimants inducteurs (ou, ce qui revient au même, le produit indivisible MC de ce magnétisme par la constante de la machine), et chercher à exprimer approximativement cette loi par une formule empirique assez simple pour servir dans les calculs usuels.

« 2° Déterminer les rendements k des diverses machines d'induction fonctionnant comme générateurs.

« 3° Déterminer les rendements k_1 des mêmes machines fonctionnant comme moteurs.

« Si l'on prétendait en outre, comme cela a été vaguement proposé, appliquer l'électricité à la transmission de forces considérables et à leur distribution entre de nombreux moteurs, il y aurait pour cela bien des questions pratiques à résoudre au préalable. Combien de moteurs convient-il de desservir par un même générateur en une même ligne principale? Jusqu'à quelles limites peut-on pousser les dimensions et la puissance d'un générateur, et par conséquent entre combien de générateurs est-il le plus avantageux de répartir une force disponible donnée? Peut-on en associer plusieurs pour desservir une même ligne, etc., etc.?

« Une autre question fort importante se rapportera à la disposition à donner au conducteur formant une ligne principale desservant plusieurs moteurs. Comme on arrivera certainement à reconnaître que la résistance du circuit est une cause d'affaiblissement du rendement, on aura intérêt à réduire la résistance de ce conducteur, et on pourra être conduit, suivant les cas, à lui assigner une section métallique assez forte. L'objectif à poursuivre sera de faciliter la soustraction de la chaleur qui y prend naissance par le fait du courant, afin qu'elle n'en élève pas la température, ce qui donnerait lieu à un surcroît de résistance. Sous ce rapport, la forme cylindrique est la plus désavantageuse; il y aurait avantage à remplacer un fil unique de gros diamètre par un faisceau de fils plus petits. Il ne faut pas oublier que, si le conducteur est souterrain, ce qui serait le cas ordinaire, il faudrait le revêtir d'une enveloppe isolante qui irait précisément à fin contraire. M. Sie-

Digitized by Google

mens a indiqué une solution qui serait théoriquement satisfaisante : ce serait d'adopter pour conducteurs des tubes de cuivre qui recevraient à l'extérieur une enveloppe isolante, et dans l'intérieur desquels on ferait circuler un courant d'eau, en prenant les précautions nécessaires pour que l'entrée et la sortie de l'eau ne portassent pas préjudice à l'isolation. » Pour aider à l'intelligence de son travail, M. Achard a ajouté à la fin une note destinée à expliquer sommairement en quoi consiste le système des unités électro-magnétiques absolues. (*Archives de Genève.*)

MATHÉMATIQUE.

SUR LA SÉPARATION DES RACINES D'UNE ÉQUATION ALGÉBRIQUE A COEFFICIENTS NUMÉRIQUES. Note de M. LAGUERRE. — 1. Étant donnée une équation algébrique de dégré m, $f(x) = o$, un des principaux problèmes que l'on ait à résoudre est de déterminer le nombre des racines de cette équation comprises entre deux nombres donnés a et b. Bien que Sturm ait résolu ce problème de la façon la plus complète et la plus élégante, la complication des calculs auxquels conduit l'emploi de sa méthode donne de l'intérêt aux théorèmes plus simples qui, comme celui de Fourier (et celui non moins remarquable que M. Sylvester a démontré en complétant une idée jetée en passant par Newton), fournissent une limite supérieure du nombre de ces racines.

Le théorème de Fourier donne encore lieu à des calculs assez pénibles. La méthode qui suit n'exige guère que la division de $f(x)$ par le trinôme $(x-a)(x-b)$; elle conduit souvent à une limite plus rapprochée, et repose d'ailleurs sur des considérations entièrement différentes, qui trouvent dans d'autres circonstances d'utiles applications.

2. Effectuons la division du polynôme $f(x)$ par le trinôme

$$(x-a)(x-b).$$

Soient

$$C_0 + C_1x + C_2x^2 + \ldots + C_{m-2}x^{m-2}$$

la partie entière du quotient et $Mx + N$ le reste de la division ; posons

$$\frac{Mx+N}{(x-a)(x-b)} = \frac{B}{x-b} - \frac{A}{x-a},$$

Digitized by Google

et formons la suite

$$(1) \qquad A,\ B - bC_0,\ B - b^2C_1,\ \ldots,\ B - b^{m-1}\,C_{m-2},\ B.$$

Si a et b désignent deux nombres positifs dont le plus grand soit b, on peut énoncer la proposition suivante :

Le nombre des racines de l'équation $f(x) = 0$, comprises entre les deux nombres a et b, est au plus égal au nombre des variations des termes de la suite (1), et, si ces deux nombres sont différents, leur différence est un nombre pair.

3. Ayant, comme il est facile de le voir,

$$A = \frac{f(a)}{b-a} \text{ et } B = \frac{f(b)}{b-a},$$

il en résulte que les termes de la suite (1) ont les mêmes signes que les termes de la suite

$$(2) \quad \left\{ \begin{array}{c} f(a),\ f(b) - b\,(b-a)\,C_0,\ f(b) - b^2\,(b-a)\,C_1,\ \ldots, \\ f(b) - b^{m-1}\,(b-a)\,C_{m-2},\ f(b). \end{array} \right.$$

Désignons respectivement par α et β le plus petit et le plus grand des termes de cette suite ; je dis que :

La valeur que prend le polymône $f(x)$, quand x varie depuis a jusqu'à b, demeure toujours comprise entre les nombres α et β.

Considérons, en effet, l'équation $f(x) - \lambda = 0$, où λ désigne une quantité indéterminée ; il résulte de la proposition précédente que l'on a une limite supérieure du nombre des racines de cette équation, qui sont comprises entre a et b, en comptant le nombre des variations que présente la suite

$$(3) \quad \left\{ \begin{array}{l} f(a) - \lambda,\ f(b) - \lambda - b\,(b-a)\,C_0,\ \ldots, \\ f(b) - \lambda - b^{m-1}\,(b-a)\,C_{m-2},\ f(b) - \lambda. \end{array} \right.$$

Si l'on donne à λ une valeur quelconque supérieure à β, tous les termes de la suite précédente étant négatifs, la suite ne présente que des permanences ; il en résulte que l'équation $f(x) = \lambda$ n'a aucune racine réelle comprise entre a et b lorsque λ est plus grand que β. On prouverait de même que cette équation n'a aucune racine réelle comprise entre les mêmes limites lorsque λ est plus petit que α, d'où la proposition énoncée.

4. Parmi les conséquences qui découlent de la proposition qui fait l'objet principal de cette note, je mentionnerai encore la suivante, à cause de sa simplicité et de son utilité dans la pratique.

Digitized by Google

Lorsque l'on veut obtenir le résultat de la substitution d'un nombre a dans le polynôme

$$f(x) = A_0x^m + A_1x^{m-1} + A_2x^{m-2} + \ldots + A_{m-1}x + A_m,$$

on a à calculer successivement les termes de la suite

$$(4) \qquad A_0,\ B_0 = A_0\,a + A_1,\ C_0 = B_0\,a + A_2,\ \ldots,$$

dont le dernier à précisément pour valeur $f(a)$.

Ces termes, dont la valeur s'obtient ainsi d'elle-même dans le calcul numérique de $f(a)$, peuvent servir à déterminer une limite du nombre des racines de l'équation $f(x) = 0$ qui sont supérieures à a, lorsque a est un nombre positif.

On peut, en effet, énoncer le théorème suivant :

Le nombre des racines de l'équation $f(x) = 0$, qui sont supérieures à a, est au plus égal au nombre des variations de la suite (4), et, si ces deux nombres diffèrent, leur différence est un nombre pair.

En particulier, si tous les nombres de la suite (4) sont de même signe, a est une limite supérieure des racines positives de l'équation; de là une méthode, pour trouver une valeur de cette limite, qui, bien que plus facile dans la pratique que celle de Newton, conduit néanmoins, en général, à un résultat peu différent.

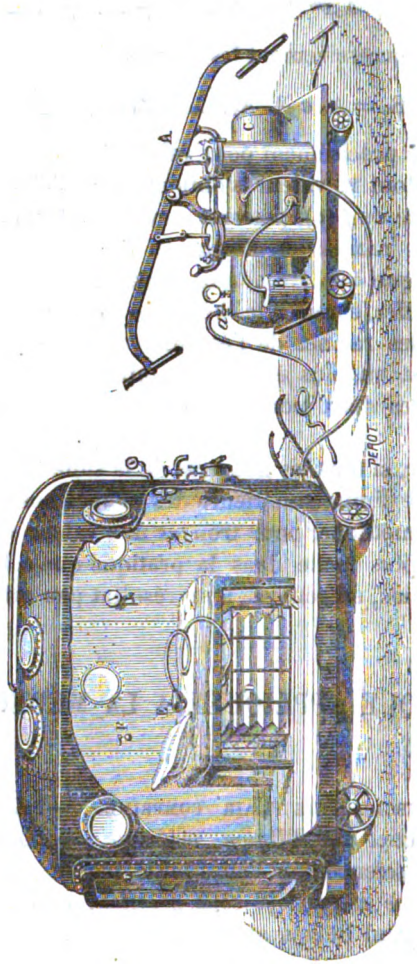
PHYSIQUE APPLIQUÉE A LA MÉDECINE.

—

Emploi chirurgical de l'air comprimé. — A monsieur le rédacteur en chef de l'*Union médicale*. — Dans sa note à l'Académie des sciences sur l'anesthésie par le *protoxyde d'azote mélangé d'oxygène et employé sous pression*, note que vous avez reproduite, M. Paul Bert a annoncé que je faisais construire une cloche mobile devant rendre facile et pratique l'emploi de sa nouvelle méthode. Pour que vos lecteurs puissent se rendre compte des détails et du *modus agendi* de l'anesthésie sous cloche, j'ai fait graver, pour la justification de l'Union, un dessin représentant le nouvel appareil et ses accessoires, et vais, si vous le permettez, en donner une description sommaire. Auparavant, cependant, je voudrais préciser en quelques mots le rôle de la *cloche* dans le nouveau procédé.

Digitized by Google

M. Bert, qui appelle *tension* d'un gaz le produit de sa proportion centésimale dans un espace donné par sa pression, a prouvé que le



protoxyde d'azote n'est anesthésique que lorsque sa tension est, au minimum, représentée par le chiffre 100.

Quand ce gaz est inspiré *pur* à la pression ordinaire, sa tension est de 100 (100 × 1 atmosphère = 100). Il est donc anesthésique; mais, comme l'asphyxie survient très rapidement, on ne peut l'employer que pour les opérations de courte durée.

Quand il est *mélangé avec de l'oxygène* dans une proportion de

Digitized by Google

15 p. 100 et soumis à une pression d'un quart d'atmosphère, sa tension devient 106 (85 × $\frac{5}{4}$ d'atmosphère = 106), on obtient l'anesthésie comme précédemment; de plus, l'hématose s'accomplissant régulièrement, on peut l'employer pour des opérations de longue durée.

Si la pression à laquelle on soumet le mélange gazeux est d'une demi-atmosphère, la tension du protoxyde d'azote devient 127 (85 × $\frac{3}{2}$ d'atmosphère = 127), l'anesthésie survient plus rapidement encore, et la respiration se fait dans d'aussi bonnes, sinon dans de meilleures conditions que dans le second cas, la tension de l'oxygène croissant parallèlement à celle du protoxyde d'azote.

Il suffit donc d'augmenter la pression, ce qui peut se faire presque instantanément, pour augmenter la dose de l'agent anesthésique.

Dans les opérations faites à mon établissement, — j'en compte 27 actuellement : 23 par M. Péan, 3 par M. Hubert et 1 par M. Boucheron, — les pressions employées ont oscillé entre 18 et 26 centimètres de mercure, c'est-à-dire entre un quart et un tiers d'atmosphère supplémentaire.

On vient de voir comment, par la pression, la cloche ramène la tension du protoxyde d'azote mélangé d'oxygène à ce qu'elle était lorsqu'il était pur. *C'est en comprimant le sac qui contient le mélange, c'est-à-dire en rapprochant les molécules de ce gaz séparées par l'introduction du gaz additionnel,* — l'oxygène nécessaire à l'hématose, — qu'agit l'air comprimé de la cloche.

Si la pression à laquelle il faut soumettre le mélange gazeux n'était que de 2 ou 3 centimètres de mercure, on pourrait opérer à l'air libre; avec les appareils de Waldenburg, en effet, que j'emploie quelquefois concurremment avec les agents pneumatiques pour le traitement de l'asthme, on inspire de l'air comprimé à un trentième d'atmosphère et on expire dans l'air ambiant. Mais ici, comme la surpression doit être au minimum d'un quart d'atmosphère, cela serait absolument impossible, il faut que les pressions intra-pulmonaire et thoracique soient exactement équilibrées. *En résumé, on place dans la cloche le mélange gazeux pour le rendre anesthésique*, et on est obligé *d'y placer aussi le malade pour qu'il puisse sans danger respirer ce mélange.*

Il est un seul cas où le mélange gazeux de M. Bert pourrait être employé sans le secours de la cloche : c'est dans les mines très profondes. Il existe deux puits, en Angleterre, où le baromètre mar-

Digitized by Google

que 90 et 92 centimètres; en cas d'accidents de personnes, les chirurgiens pourraient y obtenir l'anesthésie simplement en faisant respirer ce mélange à l'air libre.

Je passe à la description de la cloche mobile. Cet appareil, monté sur un camion faisant corps avec lui, est peint en blanc intérieurement. Il reçoit la lumière par dix hublots, dont quatre supérieurs éclairent directement le lit d'opération. Sa largeur est de 2 mètres, sa longueur de 3 m, 50, et sa hauteur de 2 m, 65. Dix ou douze personnes peuvent y tenir très à l'aise.

La cloche dans laquelle M. Péan a opéré pendant trois mois, et dans laquelle il prenait avec lui cinq ou six aides, n'avait pas le tiers de la surface utilisable de celle-ci. On peut régler la pression soit de l'intérieur, soit de l'extérieur, au choix; dans les deux cas, un manomètre métallique sert de guide.

A côté de la cloche, on voit sur un petit chariot :

1° Une pompe à bras à double effet A, avec un piston liquide, pouvant donner de 400 à 600 litres d'air à la minute;

2° Un réfrigérateur B, placé sur le chemin de l'air aspiré par le corps de pompe, pour empêcher la température de la cloche de s'élever de plus de 1 ou 2 degrés au-dessus de celle de l'air ambiant. Pendant l'hiver, ce réfrigérateur peut être remplacé par un calorifère à eau : serpentin plongé dans l'eau chaude;

3° Un récipient en tôle C, contenant 350 litres de mélange anesthésique gazeux, comprimé à dix atmosphères (soit 3 mètres cubes 1/2 à la pression ordinaire).

Sur les parois de la cloche, on voit deux clefs : la première manœuvre un robinet qui peut se raccorder avec le récipient C et avec le sac placé sous le lit d'opération. Quand le sac est près d'être vidé, on le remplit en raccordant les robinets par les tuyaux de caoutchouc que portent leurs tubulures; la seconde appartient à un sifflet F, pour la commande de l'équipe des pompes.

Le masque employé pour l'anesthésie est en caoutchouc; il porte à sa périphérie un bourrelet qu'on peut gonfler à volonté, et qui permet de faire joint parfait; pendant l'inspiration, *la soupape d'expiration est fermée par la pression ambiante*, sollicitée par le vide pulmonaire; pendant l'expiration, cette soupape s'ouvre, et celle de l'inspiration est fermée par l'*excès de pression du gaz expiré* sur celle du mélange gazeux.

Avec cette cloche, on pourra opérer aux hôpitaux, dans les maisons de santé et les maisons particulières. Il faudra toujours amener le malade dans la cour; mais on sait qu'on peut, avec un

Digitized by Google

lit bien entendu et des porteurs intelligents, descendre un malade d'un ou de plusieurs étages, sans lui faire perdre son horizontalité.

Le nouvel anesthésique a sur le chloroforme et l'éther d'incontestables avantages; mais on objectera qu'il est encombrant : cela est vrai, et cela ne l'est pas : à la ville, il faudra l'outillage qui vient d'être décrit; mais, à l'hôpital, une cloche fixe suffira. Déjà, l'an passé, et avant que M. Paul Bert eût publié ses expériences, MM. Maurice Raynaud, Féréol et les autres chefs de service de Lariboisière avaient demandé à l'Assistance publique l'installation d'une *cloche pneumatique* (pour le traitement de l'asthme, de l'emphysème, des bronchites chroniques, de l'anémie, etc.). N'est-il pas permis d'espérer que le nouvel emploi d'air comprimé, en chirurgie, hâtera le moment où cet appareil sera installé dans les hôpitaux?

Les chirurgiens qui emploient la méthode de Lister auront intérêt à adopter le nouvel anesthésique : au lieu de pulvériser de l'acide phénique sur les pièces de pansement, sur et aux environs du lit d'opération, ce qui est un procédé *par à peu près*, ils pourront faire respirer par les pompes, soit pour le *remplissage préalable de l'appareil*, soit pour son *alimentation pendant l'opération*, de l'air barboté dans une solution phéniquée ou autre, ce qui permettra la mise en pratique radicale de la théorie antiseptique.

Veuillez agréer, monsieur le Rédacteur, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du lundi 20 octobre 1879.

Recherches montrant la puissance, la rapidité d'action et les variétés de certaines influences inhibitoires (influences d'arrêt) de l'encéphale sur lui-même ou sur la moelle épinière et de ce dernier centre sur lui-même ou sur l'encéphale. Note de M. Brown-Séquard. — *Conclusions.* — 1° Sous l'influence d'une irritation locale, nombre de parties de l'encéphale peuvent déterminer l'*inhibition* (l'*arrêt*) de l'excitabilité au galvanisme de plusieurs autres parties de ce centre nerveux ou de la moelle épinière, soit du même côté, soit du

Digitized by Google

côté opposé. 2° La moelle épinière, irritée en certains points, peut déterminer l'inhibition des propriétés excito-motrices d'autres parties de ce centre nerveux à une grande distance en avant ou en arrière de la lésion irritatrice. 3° Le nerf sciatique et la moelle épinière peuvent déterminer, du côté opposé à celui où on les a irrités par une section, l'inhibition de l'excitabilité au galvanisme et d'autres propriétés de l'encéphale dans toutes ses parties, y compris celles où l'on a cru pouvoir localiser des centres psychomoteurs.

— M. L. Jaubert soumet au jugement de l'Académie un projet d'établissement d'observatoire astronomique au Trocadéro.

— M. A. Vachette adresse un mémoire sur le nombre des permutations possibles, avec les vingt-huit dominos du jeu ordinaire, quand ils se raccordent tous, et une note relative au théorème de Fermat.

— M. H. Lespiau adresse un mémoire intitulé : « De l'électricité comme moteur et producteur de lumière. »

— M. le Ministre de la marine transmet à l'Académie un rapport concernant les expériences faites à bord du navire le *Var* sur la boussole à aiguille de nickel de M. Wharton.

— *Découverte d'une petite planète*, par M. Péters. — Washington, 15 octobre 1879. — *Planète* (206), *par Péters, à Clinton.* — Ascension droite, $1^h\,0^m$; déclinaison, $+1°\,20'$; mouvement diurne, 5' sud; 11e grandeur.

— *Observations de déclinaison, d'inclinaison et d'intensité horizontale dans le bassin de la Méditerranée.* Note de M. de Bernardière. — M. le lieutenant de vaisseau de Bernardière, qui, après un séjour d'un an à l'observatoire de Montsouris, a fait la campagne de la frégate-école la *Flore*, comme instructeur des élèves de la marine, a mis à profit les diverses relâches de ce navire pour faire une série d'observations magnétiques de déclinaison, d'inclinaison et d'intensité horizontale dans le bassin de la Méditerranée. Ces observations ont été faites avec beaucoup de soin à l'aide du petit théodolite-boussole de Lorieux et d'un théodolite du même genre construit par Brunner, auquel M. Marié-Davy a fait subir quelques modifications qui permettent d'obtenir en outre l'inclinaison et l'intensité horizontale. Toutes ces observations, faites pendant les années 1878 et 1879, ont été ramenées au 1er janvier 1879 et vérifiées par M. Marié-Davy, qui a pu les comparer aux observations contemporaines faites à l'observatoire de Montsouris.

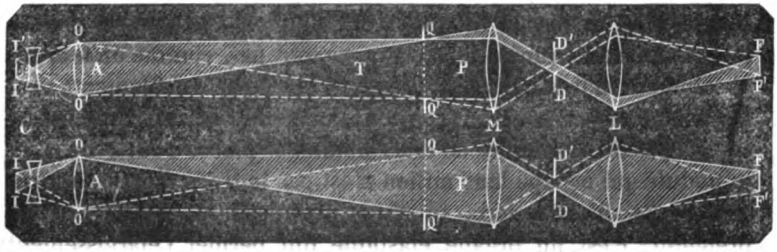
— *Sur les fonctions entières.* Note de M. E. Picard.

Digitized by Google

— *Sur le saccharimètre Laurent.* Note de M. L. Laurent. — On fait souvent fonctionner le saccharimètre pendant plusieurs heures; le brûleur échauffe le polariseur, fait persiller le baume employé au collage, et diminue la sensibilité. Si l'on éloigne le brûleur, on perd en lumière, ce qui est une difficulté, car on agit près de l'extinction totale.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie deux modèles différents. Le grand modèle, qui est préférable, se compose d'une règle en forme de V; aux deux extrémités, elle porte deux bonnettes alésées au moyen d'un outillage spécial et qui assure un bon centrage.

On peut employer des tubes de $0^m,50$. Le levier qui sert à faire tourner le polariseur est placé derrière le cadran. Les deux figures montrent la marche de la lumière.



FF', flamme placée à $0^m,20$ de L.

L, lentille convergente, donne en D' l'image de FF'

DD' diaphragme dont le petit trou est égal au diamètre de l'image OO'; il porte le bichromate.

M, lentille convergente, donne en OO' l'image de DD'.

P, prisme de Foucault, polariseur.

QQ', diaphragme dont une moitié est recouverte de la plaque d'une demi-onde.

T, place des tubes.

A, prisme de Foucault, analyseur.

OO', objectif, tend à donner en II' une image réelle de QQ'.

C, oculaire concave, transforme II' en image virtuelle, et forme avec OO' une lunette de Galilée qui sert à viser QQ'.

II', image réelle de QQ'.

La figure 1 montre que chaque point de QQ' envoie des rayons sur toute la surface de OO'. On peut grouper ces *mêmes* rayons d'une autre façon et, *inversement* (fig. 2), considérer que chaque point de OO' envoie des rayons sur toute la surface de QQ'; ces rayons traversent M, et donnent en DD' une image de OO'; c'est en ce point que l'on devrait mettre la flamme. Je la rejette plus loin en interposant la lentille L.

Digitized by Google

DD' est assez grand pour couvrir OO' et supprimer les rayons étrangers qui se réfléchiraient dans les tubes.

Comme polariseur P, je rejette le prisme biréfringent; sa deuxième image se réfléchit dans les tubes et diminue la sensibilité. Le Nicol va bien, et le Foucault est préférable; il n'a pas de collage intérieur, et les surfaces sont moins obliques.

L'interposition du bichromate est plus facile; il suffit de mettre en DD' un cristal qui n'a à couvrir que $0^m,002$.

Comme complément, je présente un éolipyle à deux becs, qui brûle avec l'esprit de bois. Il donne deux flammes fixes et très intenses.

En résumé, on obtient plus de *lumière* et de *netteté*, et les réflexions dans les tubes sont supprimées.

— *Nouvelles recherches sur le mode d'union des cellules du corps muqueux de Malpighi.* Note de M. L. Ranvier. — *Conclusions.* — Les cellules du corps muqueux de Malpighi, formées de masses de protoplasma munies de noyaux, ne sont pas, comme on le croit, absolument individualisées; elles sont unies par des filaments protoplasmiques qui leur sont communs. Chacun de ces filaments ne résulte pas de la soudure de deux filaments placés bout à bout, et le nodule qui occupe leur milieu n'est pas la trace d'une soudure, comme l'a dit Bizzozero, ni d'une juxtaposition, comme Lott l'a prétendu; c'est un organe élastique qui permet l'élargissement facile des espaces destinés à la circulation des sucs nutritifs entre les cellules du corps muqueux de Malpighi. C'est parce que ces cellules ne sont pas complètement séparées, c'est parce qu'elles sont confondues et non soudées par leurs filaments d'union, qu'il a toujours été impossible de déterminer leurs limites par l'imprégnation d'argent et qu'il est si difficile de les isoler par dissociation.

ERRATA *au mémoire de* M. Amagat, p. 191. — Par suite d'une erreur de copie, le tableau des résultats relatifs à l'hydrogène se trouve formé de deux séries de produits exactes l'une et l'autre, mais qui ne sont point raccordées. Tous les produits $p\,v$, à partir de 29 654 jusqu'au dernier, doivent être multipliés par le facteur 0,9622, et le premier de ces produits doit être placé en regard de la pression $84^m,24$, sur lequel le raccordement est fait: c'est le produit relatif à la pression $101^m,50$ qui manque.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Chemin de fer transsaharien. — La commission supérieure instituée par le décret du 13 juillet 1879, pour l'étude des questions relatives à la mise en communication, par voie ferrée de l'Algérie et du Sénégal, avec l'intérieur du Soudan, a repris ses séances lundi dernier, 27 octobre, sous la présidence du ministre des travaux publics, après une interruption de deux mois. Ces vacances étaient motivées en partie par le voyage en Algérie des sénateurs et députés membres de cette commission, qui ont voulu s'enquérir sur place des facilités qu'offrent les divers projets à l'étude.

Au moment où cette question, qui intéresse à un si haut degré la prospérité de nos colonies africaines, et même l'influence et le commerce de la mère patrie, va de nouveau faire l'objet d'études approfondies, nous croyons utile de donner quelques indications sur la composition et les travaux de la commission supérieure.

Divers décrets ont successivement élevé au nombre de 65 les membres qui ont été choisis dans le gouvernement, le Parlement et la haute administration ; en voici l'énumération complète :

Commission supérieure pour l'étude des questions relatives à la mise en communication, par voie ferrée de l'Algérie et du Sénégal, avec l'intérieur du Soudan.

1° Membres de droit : MM. les ministres ; le gouverneur général de l'Algérie; le sous-secrétaire d'État des travaux publics ; le sous-secrétaire de l'agriculture et du commerce; le directeur général des chemins de fer; le directeur de la construction des chemins de fer. — Total : 12.

2° Bureau : *Président :* M. de Freycinet, ministre des travaux publics; *vice-présidents* : M. Duclerc, sénateur, et M. Brisson, député; *secrétaire :* M. Godin de Lepinay, ingénieur en chef des ponts et chaussées; *secrétaires adjoints attachés aux sous-commissions* : première : Pérouse, ingénieur des ponts et chaussées, et Rolland, ingénieur des mines; deuxième : Philippe, ingénieur

Digitized by Google

des ponts et chaussées, et Zeiller, ingénieur des mines; troisième : Vicaire, ingénieur des mines; quatrième : Sévène, auditeur au conseil d'État. — Total : 10.

3° Membres ordinaires des commissions : 8 sénateurs : Lucet, Varroy, d'Audigné, La Roncière, Pomel, Foucher de Careil, général de la Jaille, Lelièvre; 8 députés : Gastu, Jacques, Thomson, Paul Bert, Journault, Périn, Rouvier, Jozon; 1 membre plénipotentiaire : de Saint-Saud; 3 membres de l'Institut : Cosson, Dumas, F. de Lesseps; 2 inspecteurs généraux des mines : Daubrée, Meissonnier; 5 inspecteurs généraux des ponts et chaussées : Pascal, Graëff, Hardy, Legros, Tarbé de Saint-Hardouin; 1 ingénieur en chef des mines d'Algérie : Pouyanne; 1 ingénieur en chef des ponts et chaussées : Duponchel; 1 inspecteur des finances : Tarry; 2 voyageurs-géographes : Duveyrier, Mac-Carthy; 2 administrateurs des télégraphes : Bergon, Baron; 1 contre-amiral : de Fauques de Jonquières; 3 généraux : de Colomb, Colonien, Valières : 4 directeurs de compagnies de chemin de fer : Est, Orléans, P.-L.-M., Midi; 1 lieutenant-colonel : Flatters. — Total : 43.

En tout 65 membres.

Cette commission s'est divisée en 4 sous-commissions. La première, présidée par M. Ferdinand de Lesseps, est chargée de recueillir tous les documents statistiques, économiques, etc., qui permettent de se rendre un compte exact de la question. C'est elle qui est, au début, la cheville ouvrière de la commission, puisque toutes les questions générales lui sont déférées; le directeur de la construction des chemins de fer, qui en est le rapporteur, a résumé les délibérations dans un rapport remarquable qui trace le programme des travaux à exécuter, et qui a été présenté à la commission supérieure dans la séance du 18 août.

La seconde commission, qui est la plus nombreuse, comprend 4 inspecteurs généraux des ponts et chaussées et 3 ingénieurs en chef : MM. Duponchel, auteur du projet de chemin de fer d'Alger à Tombouctou; de Lepinay, secrétaire de la commission supérieure, et Pougamu, chef de service en Algérie; les 4 directeurs de compagnies de chemins de fer en font également partie.

Elle est plus spécialement chargée des études techniques; c'est

Digitized by Google

elle qui élaborera le tracé définitif, lorsque les points de départ et d'arrivée auront été fixés.

La troisième sous-commission, qui comprend 7 membres du Parlement, s'occupe des explorations; c'est elle qui désigne les explorateurs à envoyer daus les pays inconnus et qui leur donne des instructions : M. Soleillet a été chargé par elle de se rendre à Tombouctou.

Enfin, la quatrième sous-commission s'occupe des questions internationales qui surgiront forcément, puisqu'on pourra avoir à négocier avec le Maroc, si l'on passe au sud-ouest par les oasis du Touat; avec la régence de Tripoli, si on passe au sud-est par Rhadamès; et avec les Touaregs, si on va directement au sud.

Ces quatre sous-commissions ont travaillé avec la plus grande activité pendant les six semaines de la première session, et ont déjà publié près de 300 pages de procès-verbaux dont la lecture offre un vif intérêt.

Il n'est pas douteux que, dans la session qui vient de s'ouvrir, d'importantes décisions ne soient prises, et qu'un projet de classement ne soit bientôt présenté au Parlement. — TARRY.

— *Trois grands paquebots transatlantiques.* — La compagnie Cunard possède actuellement 46 paquebots, d'un tonnage total de 84,354 tonnes (gros tonnage); la puissance de leurs machines est de 12,988 chevaux nominaux. Le dernier bâtiment ajouté à cette flotte est le *Gallia*, de 4,808 tonnes et 700 chevaux nominaux; ce navire, qui peut porter 1,200 passagers, a 131 mètres de longueur de quille, 137 mètres de longueur extrême, 13^{m},4 de large et 10 mètres de creux. Les soutes contiennent 2,200 tonneaux de charbon. Ce paquebot, construit conformément aux instructions de l'amirauté, peut donc être employé comme croiseur ou comme transport en temps de guerre.

La machine du *Gallia* est du système Compound à trois cylindres. Le moyeu de l'hélice est en fer, pèse 10 tonnes; les ailes qui sont amovibles, sont en acier, le propulseur pèse en tout 24 tonnes.

Le *Gallia* a fait la traversée de Queenstown à New-York en sept jours et dix-neuf heures; avec temps contraire, il a parcouru 383 milles en vingt-quatre heures.

Le *City of Berlin*, qui appartient à la compagnie Inman, a 149 mètres de long, 13^{m},7 de large, 11 mètres de creux, un gros tonnage de 5,491 tonnes, une machine de 1,000 chevaux nominaux

Digitized by Google

pouvant développer 5,200 chevaux effectifs. Ce paquebot prend 1,400 passagers. Il a fait la traversée de New-York à Queenstown en sept jours quatorze heures et deux minutes, soit une moyenne de 15,75 nœuds à l'heure. En un jour, il a franchi 405 milles, ce qui donne une moyenne à l'heure de 16,87 nœuds.

Le *Germania*, qui appartient à la ligne White Star, a 145 mètres de long, 13^{m},8 de large, 10 mètres de creux. La machine est de 760 chevaux nominaux, 5,431 chevaux effectifs. Ce paquebot est renommé pour la régularité de ses traversées. Il a fait le parcours de Queenstown à New-York en sept jours onze heures trente-sept minutes, et le parcours inverse en sept jours quinze heures dix-sept minutes. La moyenne générale, été et hiver, est pour la traversée de l'Atlantique de 15,5 nœuds; sa plus belle journée est de 410 milles, un peu plus de 17 nœuds à l'heure.

— *Canal de grande navigation entre Saint-Pétersbourg et la mer.* — Il s'agit de faire éviter au commerce le passage de la barre de l'embouchure de la Néva. Les deux tiers des marchandises à destination de Saint-Pétersbourg sont actuellement transbordées à Cronstadt par des navires de petit tonnage, la profondeur d'eau à l'embouchure du fleuve n'étant que de 3 m. 03 à marée basse. Le canal projeté aura un mouillage de 6 m. 1; on y installera des bassins, des docks et un service de chemin de fer. Débouchant à la mer au sud de la Néva, il sera divisé en deux branches, l'une se dirigeant vers la partie Ekaterinof du fleuve avec embranchement ferré sur le Gutuyeff-Kanoner et les îles Volonoi; l'autre prenant une direction plus au sud, sur le village d'Emilianovka. Le projet comprend la construction de plusieurs garages, de ponts, de stations de chemin de fer, et doit, dit-on, être mis à exécution immédiatement. La dépense prévue est de 34,000,000 de francs. Lorsque le canal sera fait, Saint-Pétersbourg deviendra le grand entrepôt de la Russie, tandis que Cronstadt sera exclusivement un port militaire.

— *Ballons militaires.* — Une expérience fort importante vient d'être exécutée par le comité des ballons de l'armée anglaise.

M. Georges Cailey, célèbre mathématicien anglais, avait affirmé qu'en enlevant à 1,600 mètres d'altitude une surface de cinq à six mètres carrés, convenablement construite, on pouvait lui faire parcourir, dans une direction déterminée, 8 milles, avant qu'elle atteignit de nouveau la surface de la terre.

M. le capitaine Templer vient de lâcher un pareil système à une distance de 800 pieds (250 mètres), dans une ascension faite de l'ar-

Digitized by Google

senal de Woolwich. Le parachute, lâché à 2,800 mètres du point de départ, est revenu dans son voisinage.

Quoique le résultat soit moins considérable que sir Georges Cailey ne l'avait prévu, il est cependant fort intéressant; car le parachute dirigeable ainsi surchargé a dû vaincre la résistance du vent, qui était assez grande.

Il est inutile d'ajouter qu'un pareil système de direction serait fort utile pour mettre un aérostat en communication avec une place assiégée dans le voisinage de laquelle il passerait en temps de guerre.

— *La Morgue en progrès.* — Des travaux importants doivent être exécutés à la Morgue, au commencement de 1880, sur les indications de M. le docteur Brouardel. On y installera une salle d'autopsie, un appareil frigorifique pour la conservation des cadavres, des laboratoires d'histologie, de chimie et de moulage ; une bibliothèque, un herbier, un chenil, un bassin à grenouilles, etc.; bref, toutes les dispositions nécessaires pour assurer le fonctionnement d'un véritable cours de médecine légale.

Ces améliorations doivent doter la France, à l'instar de plusieurs pays étrangers, d'un établissement où les opérations médico-légales pourront être suivies avec grand fruit par les étudiants et par les médecins.

— *Mors électrique de M. Defoy.* — Il consiste simplement en un petit appareil de Clark renfermé dans une boîte qui peut facilement être placée sous la main du cocher ou du cavalier. Les rênes du cheval contiennent intérieurement un fil métallique conducteur qui aboutit au mors d'une part et à l'appareil magnéto-électrique d'autre part. En tournant la manivelle de l'électro-aimant, on détermine la formation d'un courant électrique qui agit dans la bouche du cheval, et lui cause une telle surprise qu'il s'arrête et reste immobile. En joignant à l'action de l'électricité la douceur et les caresses, le cheval le plus dangereux est rapidement dompté.

Il est important de faire remarquer que le résultat n'est pas obtenu par une commotion violente; le courant électrique n'est pas assez intense pour galvaniser ou stupéfier l'animal ; il produit plutôt chez lui l'étonnement et la sensation désagréable, mais non douloureuse, du picotement électrique.

— *Labourage à l'électricité.* — Dimanche 5 octobre, ont eu lieu, chez M. Menier, à l'usine de Noisiel, des expériences de labourage à l'électricité, avec des machines Gramme. Plusieurs sillons ont été tracés devant le public, dans le parc de Noisiel, à une distance

Digitized by Google

de 700 mètres du barrage donnant la force motrice nécessaire pour développer le courant moteur.

La charrue, sur laquelle un spectateur pouvait monter sans diminuer sensiblement sa vitesse, faisait un travail équivalent à celui que donneraient environ deux paires de bœufs. C'était un curieux spectacle que de voir un fil d'un diamètre moindre que le petit doigt transporter la force motrice assez loin de l'usine pour qu'elle fût entièrement cachée et que cette puissance parût sortir de terre.

Les essais avaient été improvisés par M. Henri Menier, pour démontrer la possibilité de faire marcher avec une vitesse d'un mètre par seconde une charrue Fowler à six socs.

M. Menier père, le député de Seine-et-Marne, qui assistait aux expériences avec un très petit nombre de personnes, a été vivement frappé des résultats produits devant lui. Il a donné immédiatement à son fils les instructions nécessaires pour qu'une grande expérience, à laquelle celle que nous rapportons a servi de prélude, soit organisée sans retard.

Le dessein de M. Henri Menier est de faire servir exclusivement l'électricité dans le labourage des fermes de son père, dont les plus éloignées sont à cinq kilomètres du barrage.

Les machines Gramme motrices pourront, en outre, être employées pour exécuter le battage des grains et pour autres travaux agricoles sur un vaste périmètre, sans autre dépense que l'achat des appareils et la main-d'œuvre nécessaire à leur mise en action. En effet, la chute de la Marne fournira gratis toute la force motrice qu'on évalue à trente chevaux-vapeur.

L'usine possède actuellement huit machines à lumière éclairant tous les ateliers avec une dépense insignifiante :

C'est avec ces machines à lumière qu'ont été exécutées les expériences de labourage. Honneur à MM. Menier, père et fils.

— *Trains éclairs des chemins de fer.* — On lit dans le *Progress* de Philadelphie que la compagnie du chemin de fer de Reading vient d'établir un train éclair entre Philadelphie et New-York, et que ce train franchira en deux heures la distance de 93 milles, environ 150 kilomètres, qui sépare ces deux villes. C'est une vitesse de 75 kilomètres à l'heure, et cela n'a rien de surprenant, car le train poste de Londres à Glascow ou à Édimbourg, qu'on appelle familièrement le *Flying scotchman*, ou l'Écossais volant, marche à peu près à cette vitesse.

Mais voici mieux.

Digitized by Google

La compagnie du chemin de fer de Pensylvanie, pour faire concurrence à celle de Reading, vient d'établir à son tour un train éclair entre Philadelphie et New-York, lequel marchera à la vitesse d'un mille par minute, ce qui réduit à 96 minutes seulement, ou un peu plus d'une heure et demie, la durée du parcours total, la distance étant d'ailleurs la même que celle indiquée plus haut.

Un mille par minute, c'est 96 kilomètres à l'heure ; car le mille est égal à un kilomètre six dixièmes. Or, en France, on ne dépasse guère, même sur les trains que nous appelons *rapides*, 60 kilomètres à l'heure, soit un kilomètre par minute.

Le train du chemin de fer de Pensylvanie, qui marche à la vitesse de 96 kilomètres à l'heure, est outillé pour cette marche vertigineuse. L'alimentation de la chaudière se fait automatiquement, par aspiration ou succion, pendant la marche du train. Des réservoirs longitudinaux sont établis pour cela entre les rails, et une manche descend dans les bassins et frôle et aspire l'eau au passage.

Pendant l'hiver, les voitures seront chauffées par un courant de vapeur emprunté à la locomotive elle-même ; tout ira ainsi de soi, sans aucun arrêt.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 24 *au* 30 *octobre* 1879. — Fièvre typhoïde, 14; rougeole, 6; scarlatine, 2; variole, 12 ; croup, 8; angine couenneuse, 13 ; bronchite, 46; pneumonie, 50 ; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 42; choléra nostras, » ; dysenterie, 3 ; affections puerpérales, 7 ; érésipèle, 5 ; autres affections aiguës, 238 ; affections chroniques, 366, dont 156 dues à la phtisie pulmonaire ; affections chirurgicales, 38; causes accidentelles, 29; total : 865 décès contre 934 la semaine précédente.

— *Le poison de la fièvre typhoïde* (1). — L'auteur de cet article est tout à fait opposé aux idées de contagion. Il traite même avec un certain dédain ceux qui ne sont pas de son avis. « Puisque nous, j'entends le lecteur et moi, sommes gens de science et de raison, nous ne pouvons pas adopter la théorie de la contagion. » Cependant, toute son observation, très intéressante du reste, n'est qu'un exemple fort net de contagion par l'eau. Voici le fait :

Dans un faubourg de la ville de Syracuse, se trouve un petit groupe de maisons assez isolées et situées dans un bas-fonds, entre

(1) *Typhoid-fever poison*, by Ely Van de Warker M. D., in *the Popular Science Monthly*, February 1879.

Digitized by Google

deux chaînes de collines qui s'étendent perpendiculairement aux vents dominants. Ces conditions sont, comme on le voit, absolument classiques. Le service d'eau de la ville ne s'étend pas jusque-là, et les habitants sont obligés de recourir à des puits, dont chacun alimente deux ou trois maisons ; une partie des maisons communique avec l'égout, d'autres sont sans communication avec lui. L'auteur a joint à son texte un croquis montrant la situation respective des maisons contaminées, des maisons indemnes, des cabinets d'aisances, des puits et de l'égout.

Au commencement de septembre 1876, un des habitants revint de l'exposition de Philadelphie déjà atteint, ce qui fait qu'on n'en put tirer aucun renseignement sur les faits qui avaient précédé la maladie. Au commencement d'octobre (époque que l'on trouve signalée par Griesinger), de nouveaux cas se déclarèrent dans une des maisons voisines, puis dans une autre. Bref, jusqu'au 8 novembre, date du dernier, il y eut 17 personnes atteintes dans 7 maisons différentes. Sur ce nombre on compte 5 cas très légers ; des 12 autres malades 3 moururent, 1 de pneumonie intercurrente, 1 d'hémorrhagie intestinale, le dernier sans complications particulières. Quatre des maisons infectées ne communiquaient point avec l'égout ; au contraire, trois qui communiquaient avec lui restèrent indemnes. L'auteur écarte donc dans l'étiologie les émanations de l'égout. Les habitants des maisons demeurées saines, ayant donné tout le temps des soins à leurs voisins malades, il écarte encore la contagion directe. Bref, la seule cause de l'épidémie est pour lui celle-ci : les cabinets d'aisances de la maison du premier malade, assez mal entretenus du reste, et situés dans le jardin à côté d'un puits, furent inondés le 20 septembre, à la suite d'un orage qui survenait après une assez longue sécheresse. Les matières furent entraînées par l'eau jusqu'autour du puits, et l'on pouvait en constater la présence sur le gazon. Vérification faite, il se trouva que toutes les maisons infectées avaient été tributaires de ce puits. M. Van de Warker conclut donc que c'est un véritable empoisonnement de l'eau, par les matières fécales du premier malade, qui a déterminé l'épidémie. Il est très probable qu'il a raison ; mais le fait n'est pas aussi nouveau qu'il a l'air de le croire. De nombreux auteurs avaient déjà cité des cas d'infection par l'eau potable, et même par les aliments. Il est superflu de citer ici des noms qui se trouvent dans tous les ouvrages classiques. Tout le monde est aussi à peu près d'accord avec M. de Warker sur cet autre fait : que la propagation par l'air est très limitée ;

Digitized by Google

mais je ne vois pas trop pourquoi, admettant l'infection par l'eau, il est aussi nettement opposé à tout autre moyen de transmission. L'opinion de Liebermesiter, qui dit n'avoir jamais vu un infirmier atteint, se trouve contredite par trop d'auteurs sérieux pour qu'on puisse l'admettre sans réserve. Du reste, la transmission par les linges souillés paraît bien établie.

Sans discuter davantage ces questions controversées, je terminerai par une observation que cite M. de Warker. Elle a paru, il y a déjà plusieurs années, dans *The Lancet*, mais n'est peut-être pas assez connue en France, et ne me semble pas dépourvue d'intérêt, au moment où l'on va inonder la plaine de Gennevilliers avec les égouts de Paris.

« On avait employé comme engrais des boues d'égout dans un pâturage où vivaient un grand nombre de vaches à lait. Une ville voisine fut éprouvée par la fièvre typhoïde, et l'on découvrit que toutes les victimes avaient fait usage du lait provenant de ces vaches. On n'observa pas de cas chez les personnes qui n'avaient pas usé de ce lait. » M. de Warker pense que les germes morbides n'avaient point passé dans l'organisme des vaches, mais avaient dû adhérer aux mamelles et passer de là dans le lait, lorsqu'on venait traire les animaux. Quoi qu'il en soit de l'explication, le fait m'a paru intéressant à rappeler. (*Revue médicale.*)

Chronique étiologique. — *Comment se tuberculise-t on*, par M. le professeur Peter. — On ne devient pas malade parce qu'on est tuberculeux, on devient tuberculeux parce qu'on est déjà malade. Le tubercule est l'expression matérielle d'une déchéance de l'être, et cette déchéance survient par le fait des troubles de la nutrition, c'est-à-dire que, toutes les fois que la nutrition est viciée, la tuberculisation est possible. La déviation de la nutrition et la tuberculisation consécutive peuvent survenir par alimentation insuffisante ou inanitiation (ou plutôt *inanisation*) (pourquoi pas *inanition*. — F. M.), et cette inanisation peut se faire soit par les voies digestives, soit par les voies aériennes.

L'hygiène dépravée du corps, à laquelle s'ajoutent le défaut d'insolation, l'insuffisance de calorique, ainsi que l'hygiène dépravée de l'âme, peuvent provoquer la production du tubercule.

Telles sont les propositions dont les développements sont l'objet des 2e, 3e, 4e, 5e, 6e, 7e, 8e et 9e leçons du volume (de la 38e à la 45e de l'ouvrage). C'est un tout petit traité d'étiologie et de pathogénie de la phtisie, pour lequel M. Peter avait déjà devant lui d'excel-

Digitized by Google

lents modèles, mais qu'il a su enrichir encore d'observations nouvelles et originales.

Dans l'étude des effets de l'inanisation, M. Peter signale particulièrement, comme point de départ fréquent du tubercule pulmonaire, le rétrécissement de l'œsophage. L'observation en avait déjà été faite par plusieurs cliniciens et anatamopathogistes, par Lebert entre autres, qui a mentionné la fréquente coïncidence des tubercules pulmonaires avec le cancer de l'œsophage. Dans quatre cas de rétrécissement de l'œsophage, cicatriciel, fibreux ou cancéreux, que M. Peter a eu l'occasion d'observer, il a assisté au développement de tubercules dont l'existence a été constatée plus tard.

Une semblable relation causale paraît exister aussi entre le cancer de l'estomac et la tuberculisation. Des documents réunis sur ce point, il résulterait qu'un tiers environ des sujets atteints de cancer ou d'ulcère de l'estomac seraient devenus tuberculeux.

Mais ce n'est pas seulement aux lésions matérielles graves de l'œsophage et de l'estomac qu'il faut attribuer cette part notable dans le développement des tubercules ; c'est ici que se placent les faits de dyspepsie avec le rôle important que leur a reconnu Beau, et les faits intéressants, signalés par M. Lasègue, de névrose de l'estomac, d'anorexie hystérique persistante, conduisant à la tuberculisation.

Les faits de tuberculisation consécutifs au rétricissement de l'œsophage, aux maladies graves et prolongées de l'estomac, comme à des troubtes fonctionnels, permettent de comprendre les faits d'inanisation lente, où concourent des causes multiples, et en particulier l'aération insuffisante.

De là M. Peter est conduit naturellement à l'étude de l'action étiologique de l'inanisation par les voies respiratoires : inanisation par l'insuffisance de la quantité d'air respiré, exemple la tuberculisation pulmonaire à la suite d'échinocoques du poumon, tuberculisation consécutive à la pleurésie purulente, à l'empyème, aux bronchites, à l'emphysème, à l'asthme, à une maladie du cœur; tuberculisation par rétrécissement de l'artère pulmonaire; inanisation par l'insuffisance de la qualité de l'air.

A ce mot de qualité de l'air se présentent en foule à l'esprit les innombrables infractions à l'hygiène la plus élémentaire qui sont commises tous les jours dans la vie urbaine : air indéfiniment *re*respiré ou ruminé, aussi bien dans l'habitation privée que dans les lieux plus vastes de réunion, maisons d'éducation à la vie unilatérale, dirigée exclusivement dans le sens du développement

Digitized by Google

intellectuel, casernes, ateliers, bureaux, cercles, théâtres où l'on ne respire qu'un air croupi, un air mort, un air ruminé.

A ces causes les plus communes de la tuberculisation s'en ajoutent d'autres, telles que la sédentarité forcée à la suite de certains états morbides qui n'ont d'ailleurs aucun lien direct avec la phtisie, tels que la paraplégie, le rhumatisme articulaire chronique, l'atonie locomotrice. Les maladies générales aiguës, fièvres éruptives et fièvres continues, coqueluche, grippe, etc., agissant toutes par épuisement, sont souvent des causes déterminantes de la tuberculisation, bien qu'on ait considéré à tort quelques-unes d'entre elles comme constituant une sorte d'antagonisme. L'alcoolisme, le diabète jouent un rôle considérable dans l'étiologie des tuberculisations tardives, de la tuberculose dans la vieillesse, rôle que M. Peter a analysé avec soin, et appuyé d'exemples cliniques frappants.

« On devient tuberculeux à tout âge. » A l'appui de cette proposition, M. Peter cite deux cas de phtisie chez des adultes et des vieillards, n'ayant eu dans les premières périodes de leur existence aucune prédestination tuberculeuse héréditaire, mais ayant cédé graduellement à l'influence combinée des nombreuses causes de déchéance organique, dont les excès et la misère forment les principaux facteurs. Les causes déprimantes morales, la tristesse, la lypémanie, y ont aussi leur rôle naturel, dont l'influence n'avait pas échappé d'ailleurs aux anciens observateurs.

Enfin, arrivant à la grande question des diathèses dans leurs rapports avec la tuberculisation, question déjà si largement et si magistralement traitée par MM. Pidoux, Noël, Guéneau de Mussy et H. Bennet, M. Peter ne peut que confirmer, par de nouveaux exemples et par son expérience personnelle, ce qu'ont avancé à cet égard ces éminents cliniciens, résumant la théorie générale de la tuberculisation consécutive à une maladie aiguë ou chronique, par ces deux propositions : « Tout ce qui débilite est une occasion éloignée de tuberculisation; tout ce qui achève de débiliter en est une occasion prochaine. »

Chronique maritime. — *Bateaux porte-torpilles.* — Aujourd'hui, ces embarcations se divisent en deux classes : celles (fig. 3 et 4), qui portent la torpille au bout d'un espar; celles qui lancent une torpile automotrice Whitehead au moyen de tubes placés soit au-dessous, soit au-dessus de l'eau.

Les torpilleurs à espar doivent s'approcher de l'ennemi suffi-

Digitized by Google

samment pour que la torpille placée à 6 ou 8 mètres à l'avant fasse explosion en rencontrant le bâtiment ennemi. Tous sont en outre munis d'un appareil électrique dont le commutateur se trouve dans la chambre d'avant. Le commandant, placé dans cette chambre à côté du timonier, dirige sous ses yeux la manœuvre des espars porte-torpilles, et met en mouvement le commutateur destiné à produire l'explosion indépendamment du choc. C'est incontestablement le moyen le plus sûr, et, dans l'opinion de beaucoup de marins, le seul sur lequel on puisse compter pour obtenir des résultats sérieux. Il présente toutefois un grand inconvénient, puisqu'il oblige l'embarcation à s'approcher jusqu'au contact sous le feu de l'ennemi. Mais le danger d'approcher de l'ennemi jusqu'au contact disparaît, puisque les torpilleurs doivent être montés par des marins, dont chacun connaît et admire le courage à toute épreuve; on peut donc être sûr de former les équipages le plus facilement du monde : le bateau de M. Alstilt perdit trois équipages, et il s'en présenta un quatrième aussitôt.

Les torpilleurs de la deuxième classe s'approchent beaucoup moins près de l'ennemi. A l'avant, comme dans la première classe, du reste, se tient l'équipage et le timonier. Ce dernier à la tête, placé dans une tourelle d'acier munie d'une fente circulaire qui lui permet de tout observer. A côté de lui se tient le commandant, qui a à sa portée divers signaux pour communiquer avec la machine. Dans cette chambre se trouve le réservoir destiné à remplir les torpilles d'air comprimé pour faire mouvoir leur moteur. Les bateaux lance-torpilles s'approchent à quelques centaines de mètres de l'ennemi, puis l'orifice du tube de lancement, fermé d'un chapeau qui continue les formes du bâtiment, est découvert au moyen soit de la vapeur, soit de l'air comprimé, la torpille est lancée dans la direction de l'ennemi. Celle-ci est du système Whitehead et marche, grâce à sa machine, avec une vitesse de 10 à 15 nœuds. Chacune d'elles coûte 15,000 francs. Bien que la stabilité de direction de ces torpilles soit assez grande, il résulte fréquemment de l'extrême complication de leur mécanisme qu'elles dérivent de leur route : on en a même vu revenir frapper l'embarcation qui les lançait, surtout lorsqu'elles étaient projetées au-dessus de l'eau. De plus, la mobilité du but vers lequel on les lance ajoute aux chances d'insuccès. Une fois la torpille lancée, le chapeau qui ferme l'extrémité du tube de lancement est refermée par l'équipage.

Doués d'une vitesse effroyable, les bateaux *porte-torpilles* péri-

Digitized by Google

raient infailliblement en rencontrant le vaisseau ennemi qu'ils doivent choquer. Aussi a-t-on essayé, soit à l'aide d'immenses ressorts en forme d'antennes croisées, soit au moyen de pistons munis de ressorts résistants et buttant contre une certaine masse d'eau, d'amortir les chocs. Ce qui n'a pas empêché plusieurs événements désastreux d'avoir lieu.

Telles sont actuellement les embarcations porte et lance-torpilles qui ont si profondément modifié la tactique navale. Jusqu'ici on a limité leur emploi à la défense des ports de guerre et de commerce, et pour ce but elles paraissent remplir merveilleusement leur objet, car on n'a pas encore trouvé des moyens de défense suffisants pour garantir contre leurs attaques les vaisseaux cuirassés. Tant que ces moyens ne seront pas découverts, on peut à peu près affirmer que les blocus des ports seront impossibles. Si l'on songe, en effet, qu'un seul cuirassé représente la valeur en hommes et en argent de cent embarcations porte-torpilles, on reconnaîtra sans peine que, entre le géant et ses cent ennemis lilliputiens, la partie ne sera pas égale. En cas de combat, beaucoup de ceux-ci succomberont sans doute, mais la victoire restera certainement du côté du nombre. De plus, en admettant qu'une escadre cuirassée puisse se garantir au moyen de la lumière électrique et des canons-revolvers, les seules armes que l'on ait encore trouvées contre les torpilleurs, ces moyens de défense deviendront impuissants en cas de brume.

Il reste aujourd'hui à étendre l'emploi des canots torpilleurs aux batailles navales. Pour cela il faut encore réduire leurs dimensions, pour permettre aux navires d'escadre de les porter comme des canots ordinaires suspendus aux portemanteaux. La marine française vient d'entrer dans cette voie. — P. Toussaint.

(*Nature*, 16 août.)

Chronique de physique mathématique. — *La vraie théorie des phénomènes d'interférence de Fresnel*, par H.-F. Weber. (*Vierteljahrsschrift der Züricher naturforschenden Gesellschaft*, Zurich, 1879.)

Lorsqu'on examine les franges d'interférences produites par un biprisme ou un miroir de Fresnel, l'effet que l'on observe dans le plan focal de l'oculaire est le même que celui qui résulterait de deux ondes sphériques émanant des deux images de la source lumineuse, et qui seraient limitées respectivement par des ouvertures rectangulaires occupant la place des deux miroirs ou des deux moitiés du prisme. Fresnel (vol. I, Mémoires sur la dif-

Digitized by Google

fraction, p. 355, et *passim*) avait admis que, dans la partie centrale des franges, la diffraction qui résulte de cette limitation des ondes ne joue qu'un rôle absolument négligeable. Dans cette supposition, les franges doivent avoir toutes la même largeur, proportionnelle à la distance du plan focal aux images lumineuses, les minima d'intensité doivent être tous nuls et les maxima tous égaux, dans une lumière homogène, et la frange centrale doit être absolument blanche dans la lumière blanche.

D'après M. Weber, une observation attentive montre que ces conséquences ne se vérifient pas exactement ; les largeurs relatives des raies varient avec la distance aux sources du plan focal dans lequel on les observe ; les intensités des maxima et des minima diffèrent très sensiblement ; la raie centrale est presque toujours colorée dans la lumière blanche. M. Weber est arrivé à expliquer toutes ces apparences en tenant compte de ce que les ondes qui produisent le phénomène ne sont pas indéfinies. Par des calculs inévitablement longs, et dans le détail desquels nous ne pouvons naturellement pas entrer, il ramène d'abord le problème à la détermination d'intégrales de Fresnel, qu'il exprime ensuite au moyen d'une fonction de Bessel et d'une autre intégrale définie analogue. Il obtient ainsi une expression relativement assez simple pour l'intensité de la lumière en un point quelconque du champ d'interférence. — C. S.

—*Mesure des distances focales des lentilles fortement bombées* (*Arch. néerl.*, 1878), par J. Oudemans.—L'auteur applique à ces lentilles la méthode de Bessel, les résultats sont satisfaisants ; on déduit assez exactement la position des points principaux de la mesure approximative des rayons de courbure.

Dans le cas d'un système composé, cette mesure n'est pas possible ; mais Mac Gillowy a montré que, si on connaît la différence h des distances de l'image à l'objet, ou la différence k des distances de la lentille à l'objet, ou la différence l de la lentille à l'image dans deux positions différentes et les grossissements correspondants γ et γ', on a

$$F = \frac{h\gamma'\gamma}{(\gamma'-\gamma)(\gamma\gamma'-1)} = \frac{k\gamma'\gamma}{\gamma'-\gamma} = \frac{l}{\gamma'-\gamma} :$$

la connaissance des points principaux est alors inutile. Cette méthode donne des résultats concordants avec celle de Bessel pour des oculaires ou des objectifs de microscope ; mais elle donne des résultats moins exacts lorsque F est supérieur à 20^{mm}.

Digitized by Google

Chronique de physique appliquée. — *Bains de nickel pour galvanoplastie.* — M. Edward Weston, de Newark, (New-Jersey), a fait à ce sujet une découverte fort importante. Il a remarqué que, si l'on ajoute à une solution ordinaire de sel de nickel de l'acide borique libre ou combiné, on évite à la cathode la formation d'un sous-sel du métal; et le dépôt, remarquable au point de vue de la finesse du grain et de l'adhérence, se présente avec une couleur d'un blanc éclatant. Le bain conserverait indéfiniment sa composition, sans s'altérer le moins du monde.

On obtient des bains excellents en employant cinq parties de chlorure de nickel pour deux parties d'acide borique, ou trois parties de sulfate de nickel pour une partie d'acide borique. Ces bains sont encore meilleurs, dit-on, lorsqu'on ajoute un alcali, de manière à redissoudre le précipité formé au sein du liquide.

On peut même ajouter utilement une petite quantité d'acide borique aux solutions de chlorures doubles de nickel et de magnésium, sodium ou calcium, ainsi qu'à toutes solutions de chlorure ou de sulfate de nickel avec des sulfates alcalins ou alcalino-terreux.

M. Weston trouve que le borate de nickel, bien qu'insoluble dans l'eau, est très soluble dans les solutions d'un grand nombre de sels de nickel, et que le bain formé de borate et d'un sel de nickel permet d'obtenir en galvanoplastie d'excellents résultats.

— *Clichés d'impression.* — Le cliché d'imprimerie est une plaque métallique formée d'un alliage de plomb et d'antimoine, et qui s'obtient par deux opérations : le moulage des pages ou gravures et la fonte des empreintes. C'est pour la fonte qu'on se sert de cet alliage, couramment appelé métal d'imprimerie, ou simplement *matière.* Or, il arrive souvent que le mélange des métaux en fusion, décomposé par une température inégale au moment où on le verse dans le moule à clicher, se prend sous forme d'une masse spongieuse et grenue. Au moment du refroidissement, une partie de la matière a cristallisé, et le plomb, mis en liberté par sa fusibilité plus grande, a abandonné les cristaux. Ce phénomène, bien décrit par les chimistes, est connu sous le nom de *liquation.* M. de Jussieu, qui dirige une imprimerie importante, a cherché longtemps la cause intime de cet accident et les moyens d'y remédier; l'opération, en effet, est parfois rendue nulle à cause du grenu de la fonte; les empreintes sont mauvaises, car il faut, pour une bonne impression, des surfaces unies.

Pour faire cesser ce phénomène de liquation, il faut ramener

Digitized by Google

l'alliage à sa composition primitive, abaisser par conséquent la température du métal en fusion au degré où l'alliage était le plus fixe. Pour cela, on ajoute un lingot d'alliage solide qui soustrait une partie de la chaleur en fondant. Le point sur lequel M. de Jussieu s'appesantit est intéressant; dans ses expériences, un lingot de plusieurs kilogrammes agissait souvent bien moins efficacement qu'une petite parcelle de quelques grammes; la différence d'action tenait simplement à ce que le lingot volumineux n'était jamais complètement froid et ne ramenait pas aussi instantanément l'alliage à son point fixe. Ce n'est pas sans effort que M. de Jussieu est arrivé à interpréter ce phénomène : ce petit noyau métallique agit tout à fait à la manière du cristal de sel jeté dans une solution sursaturée. On sait que des solutions de sulfate de soude, de chlorure de sodium, peuvent être cristallisées instantanément par l'addition d'un fragment du sel dont est composée la liqueur. La masse se cristallise autour du noyau; le même phénomène se passe dans l'alliage, mais il ne dure qu'un instant, à cause de l'élévation de température; il suffit cependant pour ramener la composition à un degré précis, ce qui assure la bonne exécution de la fonte des empreintes.

—*Nouvelle lampe oxhydrique de M. Duboscq.*—La nouvelle lampe construite par M. Duboscq, laisse échapper l'oxygène par trois ajustages au lieu d'un seul, et l'on a substitué un grand réflecteur argenté à la lanterne avec une lentille. L'appareil est très mobile, de manière à pouvoir déplacer rapidement le cercle éclairé qui est projeté sur le sol du théâtre et même suivre un acteur sur toute la scène. De plus, à l'appareil est joint un double robinet, qui permet d'arrêter l'oxygène complètement et de laisser brûler le gaz à l'état de veilleuse. De cette façon, on peut instantanément rallumer et éteindre la lampe, sans toucher aux robinets qui ont servi à la régler. Cet appareil pourrait servir également dans les cours publics de physique, pour éclairer de loin la table sur laquelle se font les expériences, comme on le fait quelquefois par l'emploi de la lumière électrique.

Chronique électrique. — *Lettre de* M. Lontin *au journal l'Électricité.* — « Dans tous les écrits traitant de lumière électrique, l'on paraît croire que cette lumière perd beaucoup à être divisée. A cette opinion, je viens présenter le tableau suivant, qui a été obtenu devant le jury des récompenses de l'Exposition de 1878, classe 27.

Digitized by Google

« Le générateur électrique était une machine de l'Alliance dont les disques étaient réunis en quantité. »

Tous les régulateurs photo-électriques essayés sur cette machine donnèrent une lumière de 300 carcels environ. Cela obtenu, je commençais mes expériences avec mes régulateurs, qui, comme vous le savez, divisent le courant qu'on leur fournit et cela sans le moindre inconvénient.

Avec un régulateur j'obtins une intensité de 300 carcels.

En mettant deux régulateurs sur le même courant, chacun donnait 118 becs, soit 236 carcels.

Les disques du générateur de l'Alliance furent alors disposés en tension, et je pus obtenir le tableau suivant sur ce seul courant.

Nombre de foyers.	Lumière par unité en carcels.	Lumière totale en carcels.
3	87	261
4	79	316
5	61	305
6	69	414
7	52	364
8	36	288
9	29 $^{1}/_{9}$	268
10	24	240
11	20 $^{2}/_{11}$	228
12	19	228

L'anomalie que l'on remarque pour les cinq foyers s'est produite dans le cas même où des mesures multiples ont été prises par des opérateurs des plus capables. — D. Lontin.

Chronique bibliographique. — *Le Bulletin de la station agricole du Pas-de-Calais,* dirigé par M. Pagnoul, avec l'aide de M. Lavoisier, chimiste adjoint. Nous sommes heureux d'annoncer à nos lecteurs cette nouvelle publication d'une grande utilité : Le premier numéro de ce bulletin a paru sous la date du 15 juillet et contient : But de la publication. Falsication du nitrate de soude. Moyens à employer pour faciliter aux cultivateurs l'usage

Digitized by Google

des analyses, Conseils sur l'achat des engrais. Analyses de pulpes. Météorologie de juin et état des récoltes. Cours des engrais. — Le *Bulletin de la station agricole du Pas-de-Calais* se publie le 15 de chaque mois, à Arras.

Le plan suivant lequel est conçue cette publication nous paraît excellent, et nous ne pouvons que souhaiter un succès complet à son savant directeur. (On souscrit chez M. Topino, libraire à Arras; un an, 6 francs. — Un numéro, francs 0,60.)

— *Révolution industrielle.*—M. Testud de Beauregard, l'habile directeur de la publication scientifique des *Lettres-Causeries*, vient de publier, sous ce titre, un ouvrage d'une grande originalité. Dans ce travail, l'auteur examine les avantages de l'ensemble hydrodynamique, applications, théorie, etc. M. Testud de Beauregard est connu par ses nombreuses recherches sur la vapeur surchauffée. On lira certainement avec intérêt et avec profit sa dernière production. La *Révolution industrielle* renferme diverses appréciations de M. L. Poillon, de M. Bougarel, de M. Boursier, de M. Armengaud, etc. (En vente au bureau des *Lettres-Causeries*, Paris, 162, rue Lafayette. Voir les *Mondes* du 23 octobre.)

— *Les oiseaux dans la nature.* — Sous ce titre, la librairie Germèr Baillière vient de commencer la publication par livraisons d'un grand ouvrage qui comprendra la description de 60 espèces d'oiseaux choisies particulièrement parmi celles qui sont auxiliaires de l'agriculteur. Les dessins, reproduits par la chromolithographie et par la gravure sur bois, sont dus à un peintre habile, M. L.-P. Robert : observateur consciencieux de la nature, il n'a rien donné à la fantaisie; il met sous les yeux de ses lecteurs l'oiseau vivant, penché sur l'arbre qu'il affectionne, au milieu des taillis et des fleurs dont il fait sa demeure habituelle. L'ouvrage complet comprendra 30 livraisons divisées en 3 séries : la première série donnera les mésanges, les pinsons et les fauvettes.

Chaque livraison contiendra deux grandes chromo lithographies, une grande gravure sur bois et 4 pages de texte in-folio. Il paraîtra une livraison tous les qninze jours; la première livraison, qui vient de paraître, contient les monographies de la mésange charbonnière et de la mésange nonnette.

— *Le Vulcanisme italien*, par M. le professeur Michel de Rossi. — On ne saurait nier que l'application du microphone aux études de météorologie endogène, ne signale une première époque du développement de cette nouvelle branche de la science. Ce n'est pas seulement l'instrument pris comme

Digitized by Google

moyen d'observation, mais c'est l'intérêt qu'il a excité parmi les savants pour les études des phénomènes intérieurs de la terre qui justifie l'importance donnée à la météorologie endogène. Les progrès de la science exigent que nous développions la matière et la variété des observations publiées dans notre *Bulletin*. C'est pour cela que, sans rien changer au programme de notre revue, je commencerai d'abord, pendant cette année, à donner plus de matière. Ensuite, comme le nombre des observateurs des phénomènes endogènes a considérablement augmenté hors d'Italie, il faut faciliter la correspondance, les échanges d'observations et la connaissance de nos progrès italiens. Pour atteindre ce but, j'admettrai dans la rédaction du *Bulletin* la langue française ainsi que la langue italienne. J'ajouterai en outre, à la fin de chaque cahier, un résumé français de l'élite des matières traitées. Je donnerai encore un choix de nouvelles sur les phénomènes endogènes constatés hors d'Italie. Enfin je tâcherai surtout de développer le langage international des tableaux des chiffres et des représentations graphiques des observations.

Ces améliorations m'obligent à augmenter un peu le prix d'abonnement, n'on pas pour en avoir des bénéfices, mais seulement pour rendre moins onéreuse mon entreprise.

Abonnements. — Le *Bulletin*, classé en douze cahiers correspondant aux mois, paraît en six livraisons ou plus. Le volume annuel comprend au moins 200 pages avec figures, index, etc.

Le prix d'abonnement pour chaque année, en Italie, est de L. 8; pour l'étranger, L. 10.

S'adresser à M. l'avocat Joseph Gatti, Rome, place d'Aracœli, 17; et aux principaux libraires.

Chronique de pisciculture. — *L'empoissonnement du lac de la Girotte, en Savoie.* — Stanislas Guiguet, de Hauteluce, était journellement appelé, par ses occupations de berger, autour du lac de la Girotte. Assis sur ses bords en gardant ses troupeaux, il n'avait jamais aperçu dans ses eaux limpides le plus petit poisson; les seuls êtres vivants qu'on y rencontrât étaient des tritons, des salamandres et de petits crustacés.

Souvent il avait réfléchi aux moyens d'empoissonner ce lac; mais ses compagnons, auxquels il avait communiqué cette idée, se moquaient de lui en lui répétant que, s'il n'y avait pas de poissons, c'est qu'ils n'y pouvaient pas vivre.

Cette observation retardait l'exécution du projet formé par Sta-

Digitized by Google

nislas Guiguet, sans cependant le lui faire abandonner. Après bien des hésitations, et sans se confier à personne, Guiguet se décida, à dater de 1860, à porter dans le lac de la Girotte toutes les truites qu'il put se procurer en pêchant dans les ruisseaux de Hauteluce. Ces transports, faits avec précaution, souvent renouvelés, permettaient à notre pisciculteur de s'assurer que la truite pouvait, non seulement vivre, mais encore se développer dans ce lac où des prévisions néfastes la faisaient périr; seulement Guiguet voyait avec chagrin qu'il lui faudrait un temps considérable et des peines inouïes pour arriver à peupler convenablement ce lac et à en retirer quelque profit.

On était arrivé à 1865; cet essai de peuplement avait fait du bruit; ce fut alors qu'instruit par M. Perrier de la Bâthie sur le procédé de fécondation artificielle, Guiguet se rendit, au commencement de novembre de cette même année, époque du frai de la truite, chez les Pères du mont Cenis. Là, dans les bassins de réserve, il eut la faculté de pratiquer en grand la fécondation artificielle, et, peu de jours après, il revenait avec une bonne provision d'œufs fécondés.

La moitié environ de ces alevins fut placée sur le cours des deux ruisseaux qui alimentent le lac; Guiguet y avait formé une plage artificielle destinée, soit à protéger ces œufs, qui ne restent pas moins de trente-cinq à quarante jours avant d'éclore, soit à aider à la croissance des jeunes poissons. Plus tard, il dut souvent visiter ses réservoirs et mettre à la disposition des jeunes truites une nourriture en rapport avec leur développement. Ce ne fut toutefois qu'au printemps, après la fonte des neiges, qu'il crut ses poissons assez forts pour les abandonner dans le lac.

Nous avons dit que la moitié seulement des alevins dus à l'obligeance des Pères du mont Cenis, avait été portée dans les réservoirs de la Girotte; la seconde partie fut traitée de la même manière dans le ruisseau avoisinant la maison d'babitation de Guiguet; elle fut portée dans le lac au mois de mai.

M. Guiguet a continué pendant quatre ans à tirer de l'alevin de truite de la même source; il en a aussi reçu une caisse d'Huningue par l'obligeant intermédiaire du regretté M. le député Villet.

Cet apport prolongé de jeunes poissons, de 1860 à 1870, avait convenablement peuplé le lac de la Girotte, et déjà, à cette dernière date, l'on apercevait, au moment du frai, des truites d'une certaine grosseur, et cependant aucun titre n'assurait à Guiguet une juste rémunération de ses efforts persévérants couronnés de

Digitized by Google

succès. Ce fut à ce moment que la commune de Hauteluce, voulant reconnaître les services rendus par Guiguet, lui abandonna à titre gratuit, pour vingt-neuf ans, la jouissance du lac qu'il avait empoissonné, sous la condition expresse qu'il continuerait et maintiendrait le peuplement du lac. Malgré cette cession, Guiguet ne commença à pêcher d'une manière suivie qu'à dater de 1873; encore, au début, ne le fit-il qu'avec une grande réserve.

Avec de l'eau aussi limpide que celle du lac de la Girotte, il est de toute impossibilité de surprendre la truite pendant le jour : le moindre engin l'effraye, elle reste cantonnée dans les eaux les plus profondes. Jusqu'à ce jour, l'unique moyen de la pêcher est de tendre, vers le soir, des filets dormants que l'on place dans les basses eaux et que l'on enlève au point du jour. Les filets ont de 50 à 150 mètres de longueur, la maille a 3 ou 4 centimètres de côté; on y prend des truites de 1 kilog. à 1 kilog. 500; les plus grosses ne peuvent entrer dans la maille. C'est un inconvénient auquel Guiguet devra remédier.

La truite du lac de la Girotte, plus courte, plus épaisse, plus grasse, plus noire que celle pêchée dans la rivière, a une belle chair jaune, sanguine, qui la fait ressembler au saumon; aussi la sert-on le plus souvent sous le nom de saumon du Rhin.

M. Guiguet est aujourd'hui au bout de ses efforts. Chaque année, sa pêche est de plus en plus lucrative; de 500 francs qu'il en obtenait dans le principe, il est arrivé à vendre pour 1,000 à 1,200 francs de poissons. La truite du lac de la Girotte se vend au prix moyen de 5 à 6 francs le kilog. Ce sont les stations balnéaires de Salins et de Brides qui en achètent la plus grosse part; le surplus va un peu partout où l'on aime le poisson fin et délicat.

Tels sont les résultats obtenus par un travail de dix-neuf ans. Il a semblé à votre Commission de visite que des efforts soutenus, couronnés de succès, méritaient d'être encouragés, d'être donnés pour exemple, comme modèle à suivre. Aussi nous n'hésitons pas à proposer de décerner une prime de 100 francs à M. Stanislas Guiguet. Cette récompense lui sera remise à la fête comiciale d'Albertville. — P. Tochon, président de la Société d'agriculture de la Savoie.

Chronique d'agriculture.— *Destruction des ennemis souterrains de la culture.* — Le secrétaire de l'une des sociétés d'horticulture des environs de Paris nous adresse la question suivante :

« Vous avez si obligeamment répondu aux demandes de rensei-

Digitized by Google

gnements que j'ai pris la liberté de vous adresser à différentes reprises, que je me sens naturellement encouragé à recommencer.

« Le sulfure de carbone ne serait-il pas susceptible de rendre des services contre les ennemis souterrains de la culture, les vers blancs, les vers gris, les pucerons des racines qui attaquent les salades, les choux et même parfois les arbres fruitiers.

« J'ai pensé que vos cubes, placés dans les coulies des taupes, qui souvent ravagent les planches de semis dans les jardins, pourraient, sinon les détruire, au moins les éloigner en rendant leurs galeries momentanément inhabitables.

« Si vous croyez qu'il y ait probabilité de réussir dans quelqu'une de ces tentatives, je vous prierais de me faire parvenir plusieurs douzaines de cubes, accompagnés d'instructions pour leur emploi.

« Inutile d'ajouter, vous le pensez bien, que je me ferais un véritable plaisir de vous rendre compte des résultats, bons ou mauvais, que j'aurais obtenus. »

Réponse. — Il n'est pas douteux, monsieur, que le sulfure de carbone, bien employé, aurait facilement raison de tous les ravageurs souterrains dont vous parlez, mais particulièrement de ceux auxquels les moyens de locomotion ne permettent pas de fuir rapidement.

Dans ce cas, le sulfure de carbone à dégagement gradué vous donnera *certainement* la solution, et afin de vous aider dans cette œuvre utile, je m'empresse de vous faire adresser 50 cubes gélatineux, que je vous engage à employer d'abord à raison de 4 par mètre superficiel.

Pour les animaux qui peuvent fuir rapidement, comme les lapins et les taupes, il est préférable d'employer le sulfure de carbone en nature, en imprégnant fortement des fragments de briques, que l'on immerge dans le liquide, et que l'on enfonce ensuite à 0,30 ou 40, dans les trous, et en bouchant, autant que possible, les issues par lesquelles les fuyards peuvent s'échapper.

En opérant ainsi, le succès est absolument certain dans les deux cas; mais permettez-moi, monsieur, de vous faire remarquer que je ne me fais pas juge de l'opportunité de la destruction des taupes, car je crois qu'il y a beaucoup à dire en faveur de ce petit animal. Quant au lapin, je le tiens pour un fiéfé vaurien, et suis d'avis qu'il n'y a aucune circonstance atténuante en sa faveur, sinon que pour le pur agrément de ceux qui le tuent à coups de fusil.

Digitized by Google

Quoi qu'il en soit, et ne fût-ce qu'à titre d'expérience intéressante, vous allez, monsieur, pouvoir vous éclairer sûrement, et je recevrai, avec grand plaisir, la communication des résultats, quels qu'ils soient. — F. Rohart.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

—

De l'opposition entre le système scolastique et la chimie moderne relativement a la constitution chimique des corps.

La plus grande, ou plutôt la seule objection de quelque poids contre le système scolastique de la matière et de la forme dans la composition des corps, est celle empruntée à la chimie moderne, dont les adeptes, dit-on, lui sont contraires. Il importe donc beaucoup qu'on éclaire ce point, en démontrant que cette prétendue opposition est purement apparente et non pas réelle. C'est ce qu'ont fait énergiquement, dans leurs traités et dans leurs cours, ces vigoureux athlètes qui, dans ces derniers temps, ont tenté de restaurer la science antique. Cependant il ne sera ni inutile ni désagréable à nos lecteurs de voir développer cette question, dans une série d'articles, avec toute la brièveté possible, sans cependant nuire à la clarté.

La chimie divise les corps en corps simples ou élémentaires et en corps composés ou mélangés. Les premiers sont ceux qui ne se résolvent pas en d'autres corps d'espèce diverse, mais seulement en particules homogènes, comme, par exemple, l'hydrogène. Les seconds, au contraire, se résolvent en d'autres corps spécialement distincts, ou d'espèce différente, comme, par exemple, l'eau.

Cette même division, par les scolastiques, en paroles presque identiques, est donnée. *Omne corpus est de numero corporum simplicium aut de numero corporum compositorum. Non potest dici corpus omne esse simplex, cum nos de testimonio sensuum videamus multa corpora resolvi in sua componentia.* Ainsi parle Albert le Grand. Et saint Thomas, en annonçant la même division, en corps élémentaire et mélangée, les définit de cette manière : *Illa dicuntur elementa, in quæ ultima resolvuntur, omnia corpora mixta et per consequens ea sunt ex quibus primo componuntur hujusmodi corpora. Ipsa autem corpora quæ elementa dicuntur non dividuntur in alia corpora specie differentia, sed in partes consimiles.* Un chi-

Digitized by Google

miste moderne n'aurait pas pu parler avec une plus grande exactitude; sur ce chef, par conséquent, il n'y a pas de contradiction entre les scolastiques et les chimistes modernes, puisque le fait d'avoir découvert jusqu'ici soixante-dix-sept corps simples, tandis que ceux-là n'en comptaient que quatre, et que ces quatre corps simples connus ont été trouvés depuis composés, ne constitue pas une opposition, pas plus que ne constitue une opposition entre la chimie d'aujourd'hui et la chimie de quelques siècles en arrière la diversité dans le nombre des corps simples. Il est des chimistes modernes qui prétendent que les corps vraiment simples ne sont qu'au nombre de deux. En outre, elle n'est pas improbable l'explication de quelques écrivains qui veulent que, quand les scolastiques affirmaient qu'il y avait quatre éléments : l'eau, le feu, la terre et l'air, ils n'entendaient pas, par ces dénominations, l'eau que nous buvons, le feu que nous mettons en jeu pour cuire nos aliments, la terre de nos jardins et l'air que nous respirons, mais qu'ils voulaient seulement dire que la dissolution des corps mélangés donne sans cesse naissance à des matières solides (*terra*), ou liquides (*aqua*), ou fluides (*maria*), ou éthérées (*loco*).

Quoi qu'il en soit, il est certain que l'accroissement ou la diminution du nombre des corps élémentaires et la décomposition réalisée des corps qu'on avait crus d'abord simples, ne constitue pas une contradiction de théorie, mais seulement un progrès dans l'analyse expérimentale.

Ce premier point résolu pour ce qui regarde la division et la conception des corps simples et composés, voyons si l'opposition dont on parle a lieu relativement à la constitution des uns et des autres.

II. Pour ce qui regarde les corps élémentaires, l'opposition entre la doctrine scolastique et la chimie moderne pourrait résulter de deux chefs. Le premier est que les scolastiques, bien qu'ils appellent simples lesdits corps, quant à la constitution chimique, les supposaient composés, quant à la constitution essentielle, en affirmant qu'ils résultent de l'union d'un double principe : l'un potentiel et déterminable (*materia*), l'autre actuel et déterminant (*forma*) : *elementorum corpora sunt simplicia, et non est compositio nisi materiæ et formæ*, Le second est qu'ils admettaient ces corps comme doués d'une véritable continuité des parties dans leur étendue visible. Or, l'une et l'autre de ces causes sont contraires à la chimie moderne, puisque celle-ci : 1° ne reconnaît dans les corps élémentaires d'autre composition originelle que

Digitized by Google

celle de molécules formées d'atomes non divisibles par des forces physiques mais divisés par des forces chimiques; et, 2° établit que lesdits atomes ne sont pas continus entre eux, mais sont réunis ensemble par une force qu'on appelle *affinité*, comme les molécules résultant des atomes sont unies, mais par une force qui s'appelle cohésion.

Or, quant au premier chef de cette dissidence, nous répondons qu'elle ne constitue pas une véritable opposition, parce que les points de vue sont différents. Les chimistes cherchent, dans les corps simples, la seule composition qui se rapporte à la masse, parce que leur investigation est purement expérimentale; et l'expérience ne peut résoudre un corps simple qu'en parties plus petites, jusqu'à ce qu'elles arrivent à celles qui ne sont divisibles par aucune force. Les scolastiques, au contraire, admettent une autre composition dans les corps simples, parce que leur investigation est rationnelle et qu'ils cherchent les composants, non de la masse, mais de l'essence.

A ces composants essentiels, on ne peut arriver ni par division mécanique, ni par analogie chimique, parce que l'une et l'autre sont seulement capables de résoudre les corps en d'autres corps, et qu'ici les composants ne sont pas des corps, mais les principes constitutifs des corps. A une semblable recherche, en tant que purement métaphysique, la chimie ne fait aucune opposition, parce que, en elle-même, elle ne leur inspire aucun intérêt. Cela est si vrai, qu'il ne lui importe en aucune manière que les corps qu'elle dit simples soient, en fin de compte, composés d'autres corps dans lesquels ils se résoudront par les progrès du temps. « Le mot sim- « ple, en chimie, n'exprime qu'un fait, il a la même signification « que indécomposés. » Si le progrès futur des sciences naturelles permet à la chimie de perfectionner les moyens d'analyse qu'elle possède et d'en trouver de nouveaux, peut-être quelqu'une des substances appelées simples jusqu'ici, peut-être même que toutes, passeront dans la catégorie des composés. »

Ainsi s'exprime un des plus illustres auteurs de chimie, le père Provinciali, de la Compagnie de Jésus (1). Si donc il n'est pas contraire à la chimie que les corps élémentaires soient composés d'autres corps, pourquoi lui serait-il contraire qu'ils soient composés de matière et de forme, lesquelles sont moins que des corps, puisque ce sont les principes constitutifs des corps.

(1) *Traité élémentaire de chimie moderne*, par le P. Provinciali. Chimie moderne, 1re partie, page 8.

Digitized by Google

On dira : Ce n'est pas de ce côté qu'existe l'opposition entre le système scolastique et la chimie moderne, c'est-à-dire pour ce qui regarde les corps simples, mais en ce qui regarde leur étendue, en ce sens que les scolastiques la déclarent continue, et que les chimistes, au contraire, la font discontinue ou formée d'atomes.

Les chimistes confessent que les atomes en eux-mêmes ne sont pas et ne peuvent pas être des sujets d'expérience, puisqu'il est impossible, par des moyens mécaniques, d'arriver jusqu'à eux, et qu'en outre leur petitesse les ravit à la vue, même aidée des microscopes les plus parfaits (1).

Ils admettent cependant que leur existence est démontrée indirectement, en ce sens que, quand on l'a admise, tous les phénomènes de la chimie sont aisément et harmonieusement expliqués, tandis que, sans eux, ils seraient inexplicables.

Nous répondons : Alors même qu'on dût faire aux chimistes toutes ces concessions sans distinction aucune, la contradiction dont on parle avec le système scolastique s'évanouirait. Puisque les scolastiques, quand ils disent que les corps doivent être composés de matière et de forme, ne l'entendent ainsi que des corps qui sont véritablement une substance et non pas des agrégats de substances. L'agrégat, on le sait déjà, étant par lui-même un tout, non pas substantiel, mais accidentel, ne se dit composé que des parties unies ensemble pour le former. Si donc l'existence des atomes était indispensable à la chimie pour l'explication de ces phénomènes, alors les atomes seraient réellement des substances corporelles, et partant on leur appliquerait le système scolastique, dont la thèse resterait ainsi intacte, car elle serait entendue des vraies substances corporelles, et non de substances qui semblent seulement l'être, mais qui ne sont qu'une agglomération de substances.

Si l'on admet, ce qui, à vrai dire, ne nous semble pas contraire à la chimie moderne, que les *atomes* n'ont pas nécessairement une existence actuelle, mais seulement une existence virtuelle, laquelle devient actuelle dans l'acte de la combinaison chimique, nous n'aurons qu'à ajouter que cela n'est pas nié, mais admis par les scolastiques.

Les scolastiques établissent que, bien que les corps considérés mathématiquement, c'est-à-dire au point de vue de la seule étendue, soient divisibles à l'infini, ils ne peuvent, en réalité, être divisés que dans certaines limites ; et ils en donnent pour raison

(1) *Ibidem*, page 40.

Digitized by Google

que tout principe formel exige dans sa propre matière une étendue déterminée pour développer en elle ses forces opératives. *Et si corpora mathematice possunt in infinitum dividi, corpora tamen materialia ad certum terminum dividuntur, cum unicuiquæ formæ determinetur quantitas secundum naturam, sicut et alia accidentia.* Ainsi parle saint Thomas. Il dit ailleurs : « Le corps physique n'est pas divisible à l'infini, mais seulement le corps mathématique. On appelle corps mathématique le corps considéré dans ses seules dimensions quantitatives; ou, plus brièvement, le corps en tant que quantité, lequel peut être divisé à l'infini, puisque, dans la notion de quantité continue, il n'est rien qui répugne à la division. Mais le corps physique est celui qui est considéré dans son espèce et sa vertu propres, et un corps ainsi fait ne peut être divisé à l'infini, parce que toute espèce exige une quantité déterminée... » *Corpus naturale non est divisibile in infinitum, sed corpus mathematicum. Et dicitur corpus mathematicum corpus consideratum secundum dimensiones quantitativas tantum, et hoc est corpus in genere quantitatis; hoc enim in infinitum dividi potest, quia in ratione quantitatis continuæ non est aliquid quod divisioni repugnet. Corpus autem naturale dicitur quod consideratur secundum aliquam determinatam speciem et virtutem; et hoc non potest dividi in infinitum, quia quælibet species determinatam quantitatem requirit.* Or, rien n'empêche que ces parties minimes, dans lesquelles chaque corps peut subsister et dans lesquelles il serait divisible, s'appellent atomes (molécules). Dans le continu, elles ne seraient pas divisées en acte, mais seulement en puissance; et leur existence serait, non actuelle, mais virtuelle, en tant qu'elles sont contenues dans l'existence du tout. De plus, rien n'empêche de concevoir que ces atomes ainsi divisés ne se réduisent à l'acte, et cela sous l'action de quelque agent chimique, alors que les différents corps se combinent chimiquement entre eux. Car c'est bien là ce qu'enseigne précisément l'axiome ancien des scolastiques : *Corpora non agunt, nisi soluta.* Les combinaisons chimiques ne peuvent s'effectuer que par une action mutuelle des divers composants, qui doivent, à cet effet, se diviser en autant de parties solubles qu'ils en sont capables. De cette manière, on concilierait facilement la nécessité des atomes requis pour les combinaisons chimiques avec la continuité des corps, puisque leur existence est seulement virtuelle, tant que lesdites combinaisons ne sont pas effectuées, et qu'ils ne passent à l'état d'acte qu'à l'instant où s'opèrent ces mêmes combinaisons. Rien n'empêche encore, pour ne pas changer de méthode,

Digitized by Google

que les chimistes ne les considèrent comme déjà effectués, dans le but de déterminer plus facilement la formule des proportions selon lesquelles les composants concourrent à la formation des composés. Les scolastiques savaient déjà, en général, que certaines proportions étaient nécessaires pour produire les différents mélanges. *Virtutes elementorum causando, diversas proportiones causant diversa mixta.* Mais l'imperfection du temps où ils vivaient les empêchait d'arriver à des formules précises. Le progrès moderne a déterminé enfin ces différentes formules et les a exprimées par des signes numériques. Ces nombres supposent comme existant déjà la division des atomes, laquelle néanmoins ne se produit réellement qu'au moment de la combinaison chimique. Il n'y a là aucune contradiction avec le système scolastique, mais seulement une certaine faction, *quædam fictio*, que la précision de la méthode réclame. Nous pouvons donc conclure que, du côté des corps simples, il n'y a réellement pas d'opposition entre la chimie et le système scolastique.

III. C'est avec plus de vraisemblance que l'on pourrait soutenir la différence qui pourrait exister entre la chimie moderne et la scolastique ancienne, si l'on considère les corps composés, dans lesquels la chimie moderne soutient la présence en acte des corps simples, tandis que les scolastiques soutiennent que cette présence est simplement virtuelle. *Formæ elementorum manent in mixto, non actu, sed virtute.* Toutefois, nous soutenons que la contradiction ici n'est qu'apparente, ou du moins, si elle est réelle, elle peut se réduire à des proportions très acceptables.

Les corps composés se divisent en corps organiques et en corps inorganiques, c'est-à-dire en êtres vivants et en êtres inanimés. Nous allons traiter successivement des uns et des autres, car la difficulté n'est point la même pour les deux classes.

Par rapport aux corps composés qui n'ont pas la vie, la doctrine scolastique permet facilement de soutenir qu'ils contiennent dans leur être les corps simples combinés entre eux, harmonisés les uns avec les autres, mais non pas détruits. Car, en définitive, il importe peu que les corps composés soient simplement des agrégations de substances et non pas des substances absolument nouvelles. La scolastique demande que partout ou un corps existe, il soit constitué par une matière et une forme, et par conséquent d'une seule forme, car un être substantiel unique ne peut reconnaître qu'un seul principe d'acte substantiel. D'ailleurs, saint Thomas, réfutant l'opinion de ceux qui soutiennent que, dans un corps com-

Digitized by Google

posé, les éléments conservent leurs formes propres, ce qui revient à dire que les éléments demeurent toujours en acte, puisque l'acte n'existe que par la forme, saint Thomas, dis-je, réfutant ce système, ne lui objecte pas qu'il réduit à néant la théorie reçue de la matière et de la forme en général. Le docteur Angélique répond simplement que, dans cette hypothèse, la chose produite ne serait plus une substance véritable, mais simplement une apparence. Voici ses propres expressions : « Dans un mélange, dit-il, si les formes des corps simples demeurent toujours là, il en résulte qu'il n'y a pas véritablement production d'une substance nouvelle, différente de ses composants, mais simplement une apparence nouvelle, produite par un rapprochement plus intime de parties diverses, qu'il devient néanmoins impossible de séparer les unes des autres, en raison de leur extrême petitesse. » *Si mixtio fiat remanentibus formis simplicium corporum, sequitur quod non est mixtio, sed situm ad sensus, quas, juxta se positis partibus, insensibiliter preter parvitatem* (1). Cette observation est fort importante. Ainsi, d'après saint Thomas, l'opinion qui soutient que, dans l'ordre des êtres inanimés, — car pour les vivants il n'en est point ainsi, comme nous le verrons plus loin, — les corps simples, qui concourent à former un corps composé, demeurent toujours en acte; cette opinion, il n'y aurait pas d'autre difficulté à résoudre que celle-ci : à savoir que, dans une telle hypothèse, le nouveau produit ne serait pas véritablement une substance nouvelle, mais simplement un mélange de substances. La théorie générale de la matière et de la forme, touchant la constitution de la substance corporelle, ne serait donc point en danger. Dans le règne minéral, suivant ce système, il n'y aurait point d'autres substances véritables que les corps simples, et à ceux-ci on pourrait toujours appliquer la grande théorie de la matière et de la forme substantielle. Les corps composés ne seraient que des agrégations de substances. Si donc les chimistes croient encore que, pour expliquer les phénomènes de la science qu'ils étudient, il est absolument nécessaire que les corps simples demeurent toujours en acte, et ne subissent que des dispositions nouvelles, la théorie de la forme et de la matière ne les en empêche point, si l'on n'applique cette hypothèse qu'aux êtres inanimés ; mais les théologiens font observer en même temps qu'une union de cette matière, si intime qu'on la suppose, ne constitue point alors une substance

(1) Saint Thomas, lib. I. *De generatione et conceptione*, lect. 10.

Digitized by Google

nouvelle, mais simplement une agrégation de substances. Si l'on veut un composé qui soit véritablement une substance proprement dite, il doit être homogène dans toutes ses parties, non seulement quant aux apparences, mais aussi dans son entité réelle. *Si est aliquod mixtum, oportet ipsum esse isomiomerum, id est, ejusdem rationis in parte et in toto* (1). (*La suite au prochain numéro.*)

HISTOIRE DES SCIENCES.

—

LETTRE INÉDITE DE CHARLES-FRÉDÉRIC GAUSS A SOPHIE GERMAIN.
Reproduite autographiquement par le prince Boncompagni.

Votre lettre du 20 février, mais qui ne m'est parvenue que le 12 mars, a été pour moi la source d'autant de plaisir que de surprise. Combien l'acquisition d'une amitié aussi flatteuse et précieuse est-elle douce à mon cœur ! L'intérêt vif que Vous avez pris à mon sort pendant cette guerre funeste mérite la plus sincère reconnaissance. Assurément, Votre lettre au général Pornety m'eût été fort utile, si j'avais été dans le cas d'avoir recours à une protection spéciale de la part du gouvernement françois. Heureusement les événements et les suites de la guerre ne m'ont pas touché de trop près jusqu'ici, bien que je sois persuadé qu'elles auront une grande influence sur le plan futur de ma vie. Mais comment Vous décrire mon admiration et mon étonnement, en voyant se métamorphoser mon correspondant estimé, M. Leblanc, en cet illustre personnage, qui donne un exemple aussi brillant de ce que j'aurois peine de croire. Le goût pour les sciences abstraites en général, et surtout pour les mystères des nombres, est fort rare : on ne s'en étonne pas; les charmes enchanteurs de cette sublime science ne se décèlent dans toute leur beauté qu'à ceux qui ont le courage de l'approfondir. Mais, lorsqu'une personne de ce sexe qui, par nos mœurs et par nos préjugés, doit rencontrer infiniment plus d'obstacles et de difficultés que les hommes à se familiariser avec ces recherches épineuses, sait néanmoins franchir ces entraves et pénétrer ce qu'elles ont de plus caché, il faut sans doute qu'elle ait le plus noble courage, des talents tout à fait extraordinaires, le génie supérieur. En effet, rien ne pourroit me prouver d'une manière plus flatteuse et moins équivoque que les attraits de cette science, qui

Digitized by Google

a embelli ma vie de tant de jouissances, ne sont pas chimériques, que la prédilection dont Vous l'avez honorée.

Les notes savantes dont toutes vos lettres sont si richement remplies, m'ont donné mille plaisirs. Je les ai étudiées avec attention, et j'admire la facilité avec laquelle vous avez pénétré toutes les branches de l'arithmétique, et la sagacité avec laquelle Vous les avez su généraliser et perfectionner. Je Vous prie d'envisager comme une preuve de cette attention, si j'ose ajouter une remarque à un endroit de Votre dernière lettre. Il me semble que la proposition inverse, savoir : « *Si la somme des puissances n^emes de deux nombres quelconques est de la forme hh + nff, la somme de ces nombres eux-mêmes sera de la même forme,* » est énoncée un peu trop généralement. Voici un exemple où cette règle est en défaut : $15'' + 8'' = 8649755869375 + 8589934592 = 8658345793967 = 1595826^2 + 11745391^2$. Néanmoins $15 + 8 = 23$ ne peut se réduire sous la forme $xx + 11yy$.

Il en est de même de la proposition : *Si l'un des facteurs de la formule* $yy + nzz$ (*n étant un nombre premier*) *est de la forme* (1, 0, n), *l'autre appartient nécessairement à la même forme.* Votre démonstration ne prouve que ce, qu'aucune autre forme *indéfinie*, que celle qui est équivalente à (1, *o*, *n*), multipliée par la forme (1, *o*, *n*), ne peut donner le produit (1, *o*. *n*), mais cette démonstration ne s'étend pas sur les nombres (*définis*). Soit, pour le déterminant $-n$, C une classe de formes, quelconque mais ni équivalente à la principale, ni à une autre classe *anceps*, soit D la classe résultante de la duplication de C (qui sera différente de la principale), enfin soit D' la classe opposée à D. Il s'ensuit que, de la composition de C + C + D', résulte la classe principale. Ainsi, si les deux nombres *f*, *g* peuvent être représentés par une forme de la classe C, et le nombre *h* par une forme de la classe D', le produit $fg \times h$ peut se réduire à (1, *o*, *n*); mais il est facile de voir que *fg* ne se réduit pas seulement à D ou D', mais aussi à (1, *o*, *n*). Nous avons donc ici le cas, qu'un facteur *fg* et le produit *fg h* sont de la forme (1, *o*, *n*), sans que pourtant l'autre facteur y appartienne nécessairement. On voit facilement que le premier facteur doit être composé, sans cela la proposition serait juste. Dans l'exemple ci-dessus, le facteur $\frac{15'' + 8''}{23}$ enveloppe le diviseur 67.

Depuis cinq ans, des travaux astronomiques — auxquels, pour le dire en passant, je dois surtout l'heureuse situation dont j'ai joui pendant la vie de notre ami, la victime malheureuse de son attachement

Digitized by Google

fidèle à la maison de Prusse — m'ont empêché de me délivrer autant qu'auparavant à ma prédilection pour l'arithmétique et les autres branches de l'analyse. Je n'ai pas pourtant négligé celle-ci tout à fait. Tout au contraire, j'ai rassemblé peu à peu un grand nombre de recherches, qui, un jour, fourniront un autre volume, — sinon deux, — certainement pas moins intéressant que le premier. Même dans le dernier hiver, j'ai réussi à y ajouter une branche entièrement nouvelle. C'est la théorie des résidus cubiques et des résidus biquarrés, portée à un degré de perfection *égal* à celui qu'a atteint la théorie des résidus quarrés. Je mets cette théorie, qui répand un nouveau jour sur les résidus quarrés, parmi les recherches les plus curieuses dont je me sois jamais occupé. Je ne saurais Vous en donner une idée sans écrire un mémoire exprès. Voici pourtant quelque théorème spécial, qui pourra servir d'un petit échantillon :

I. Soit p nn nombre premier de la forme $3n+1$. Je dis que 2 (c'est-à-dire $+2$ et -2) est résidu cubique de p, si p se réduit à la forme $xx+27yy$; que 2 est non-résidu cubique de p, si $4p$ se réduit à cette forme. Par exemple : 7. 13. 19. 31. 37. 43. 61. 67. 73. 79. 97. Vous ne trouverez que :

$$31=4+27, 43=16+27, \text{et } 2=4^3 \text{ (mod. } 31) \; 2=(-9)^3 \text{ (mod. } 43).$$

II. Soit p un nombre premier de la forme $8n+1$. Je dis que $+2$ et -2 seront résidus ou non résidus biquarrés de p, suivant ce que p est ou n'est pas de la forme $xx+64yy$. Par exemple, parmi les nombres 17. 41. 73. 89. 97. 113. 137, vous ne trouverez que :

$$73=9+64 \quad 89=25+64, \quad 113=49+64 \text{ et } 25=2 \text{ (mod. } 73),$$
$$5^4=2 \text{ (mod. } 89), \quad 20^4=2 \text{ (mod. } 113).$$

Les démonstrations de ces théorèmes et de ceux qui sont plus généraux sont intimement liées à des recherches délicates.—Voici une autre proposition relative aux résidus quarrés dont la démonstration est moins cachée; je ne l'ajoute pas, pour ne pas Vous dérober le plaisir de la développer Vous-même, si Vous la trouvez digne d'occuper quelques moments de Votre loisir.

Soit p un nombre premier. Soient les $p-1$, nombres inférieurs à p, partagés en deux classes :

$$\text{A.... } 1, 2, 3, 4 \text{.....} \tfrac{1}{2}(p-1)$$
$$\text{B.....} \tfrac{1}{2}(p+1), \tfrac{1}{2}(p+3), \tfrac{1}{2}(p+5) \text{....} p-1.$$

Soit a un nombre quelconque non divisible par p. Multipliez tous

Digitized by Google

les nombres A par a ; prenez-en les moindres résidus selon le module p, soit, entre ces résidns, a appartenant à A et b appartenant à B, de sorte que $a + b = \frac{1}{2}(p - 1)$. Je dis que a est résidu quarré de p lorsque b est pair, non résidu lorsque b est impair.

On peut tirer de cette proposition plusieurs conséquences très remarquables; entre autres, elle donne le moyen d'étendre l'induction par laquelle on rassemble des cas spéciels du théorème fondamental *aussi loin qu'on veut*, ce qui ne pourroit se faire par les méthodes exposées articles 106-124.

J'ai donné dans mon ouvrage deux démonstrations rigoureuses de ce fameux théorème, et j'en possède encore *trois autres*, toutes entièrement différentes entre elles; deux d'entre elles même peuvent être conduites de deux différentes manières chacune; ainsi, je pourrois soutenir que je peux le démontrer de *sept* manières différentes. Les autres démonstrations que je préfèrerois pour l'élégance aux deux données dans mon ouvrage, seront publiées aussitôt que j'y trouverai l'occasion. A propos, dans la première démonstration qui se trouve dans la IVe section, il s'est glissé une faute légère que je n'ai aperçue qu'après que je ne pouvois plus l'indiquer. Il faut donc faire la correction suivante :

P. 146 (cas (4), l. 21, lisez comme il suit : « *Facile vero perspici-*
« *tur, ex ista æquatione deduci posse hæc* :

$$a'pRh\ldots\ldots (\alpha),\ \pm\ ahRa'\ldots\ldots (\beta),\ \pm\ ahRp\ldots\ldots (\gamma).$$

« *Ex* (α) *sequitur, perinde ut in* (2), h *vel utriusque* a', p *vel neu-*
« *trius residuum esse. Sed casus prior ideo est impossibilis, quod ex*
« hRa' et (β) *sequeretur* aRa' *contra hypoth. Quamobrem necessario*
« *est* hNp *adeoque per* (γ) aNp. Q. E. D. »

Au reste, à la page 144, il se trouve une faute d'impression non indiquée, savoir : Art. 139, ligne 3, au lieu de : $\pm\ a\mathrm{N}p$, il faut lire : $\pm\ a\mathrm{R}p$.

J'aurois répondu plus tôt à Votre lettre, mais la découverte d'une nouvelle planète par Mr. Olbers m'a un peu distrait. Par le premier essai que j'ai fait sur son orbite, je trouve son mouvement considérablement plus vite que celui de Cérès, Pallas et Junon, savoir : 978" par jour. L'inclinaison de l'orbite de 7° 6'. L'excentricité 0,1. Cette planète a beaucoup plus de clarté que Cérès, Pallas et Junon, et j'espère la trouver parmi les observations de l'histoire céleste, peut-être même parmi celles de Flumsteed. Je viens d'achever un ouvrage étendu sur les méthodes qui me sont propres à déterminer les orbites des planètes. Mais quoique je l'aie

Digitized by Google

écrit en allemand, je trouve beaucoup de difficulté d'y engager un libraire. La guerre a suspendu tout commerce ; plusieurs de nos plus grands libraires l'ont refusé. Je suis à présent à traiter avec un autre qui se montre un peu plus courageux. S'il trouvera son compte à cette entreprise, peut-être il sera encouragé par là à risquer la publication d'un second volume de mes *Disquisitiones*.

Continuez, Mademoiselle, de me favoriser de Votre amitié et de Votre correspondance, qui font mon orgueil, et soyez persuadée que je suis et serai toujours, avec la plus haute estime,

Votre plus sincère admirateur,

Bronsvic, ce 30 april 1807, Ch.-Fr. Gauss.
jour de ma naissance.

CHIMIE.

Revue des progrès récents, par M. Gerber. — *Chimie minérale. Sur l'état des phosphates alcalins dans les dissolutions*, par J.-M. Van Bemmelen. — *Berichte der Deutsch. Chem.* Gesell, XII, n° 13. — D'après les déterminations calorimétriques de Berthelot et de Thomsen, il paraîtrait que les sels, dont les solutions étendues ont une réaction alcaline, se trouvent dans ces dissolutions, partiellement dissociés (borate, phosphate, carbonate). — C'est ce que l'auteur a cherché à vérifier par la dyalise des sels alcalins de l'acide phosphorique. Si la dissociation a lieu effectivement, le sodium doit se trouver en excès dans la solution diffusée quand on opère sur le phosphate $Na^3 Ph O^4$. — Au contraire, le sel $Na H^2 Ph O^4$ doit diffuser sans décomposition. Les sels $Na^2 H Ph O^4$ et $Na^2 H Az H^4 Ph O^4$ doivent se dissocier légèrement. C'est ce que l'expérience a confirmé.

Les dosages ont été faits : celui de l'acide phosphorique par la dissolution d'urane titrée; celui du sodium, par pesée du chlorure de sodium après élimination de l'acide phosphorique par l'acétate de plomb. L'auteur remarque en passant que, dans ce dernier dosage, il est essentiel de laver fort longtemps le phosphate de plomb précipité pour en dégager tout le sel de sodium.

Voici les conclusions de ce travail :

Les résultats des recherches dyalitiques sont d'accord avec les déterminations calorimétriques faites en solutions étendues.

1 Mol. d'acide phosphorique	+ 1 Mol. Na OH	—14.8 mille calories.
1 Mol. $Na H^2 Ph O^4$	+ 1 Mol. Na OH	—13.3 —
1 Mol. $Na^2 H Ph O$	+ 1 Mol. Na OH	— 6.9 —

Digitized by Google

Le premier sel est stable; le troisième ne se forme pas complètement. On peut admettre, pour le dernier cas, qu'une certaine quantité de molécules de $Na^3 Ph O^4$ se forme à chaque instant et se dissocie de nouveau; cette quantité serait fonction de la température et de la masse d'eau ; une légère dissociation de $Na^2 H Ph O^4$ par l'eau est possible : la diffusion n'a pu mettre ce point en lumière.

Quant au sel de phosphore $Na H Az H^4 Ph O^4$, une certaine quantité d'ammoniaque est mise en liberté dans la dissolution aqueuse. Ces faits expliquent comment le phosphate acide de chaux ou de baryte $Ph^2 O^5 Ca O 2 H^2 O$ se décompose partiellement, quand on chauffe sa dissolution aqueuse, en $Ph^2 O^5 2 Ca O H^2 O$ et acide phosphorique libre, et comment la dissolution concentrée de ce phosphate acide de chaux dépose, même à la température ordinaire, une certaine quantité de sel insoluble, parce que la tranformation d'un corps dissous en un corps solide donne lieu à un dégagement de chaleur.

— *Sur l'état des sels doubles dans les dissolutions.* (Acétonitrate de barium, acétochlorure de calcium, formionitrate de barium.) — P. H.-B. Ingenhoes. — *Berichte*, XII, n° 13. — On pourrait penser que les sels formés par l'union de bases polyacides avec des acides monobasiques se distingueraient, sous le rapport de la stabilité, des sels doubles ordinaires, comme il arrive pour les acides polybasiques unis à des bases monoacides.

M. Ingenhoes a cherché à vérifier ce fait par la diffusion des solutions aqueuses d'acétonitrate de barium et d'acétochlorure de calcium. Ses recherches l'ont conduit en outre à la formation d'un nouveau composé : le formionitrate de barium.

D'après Sachsse (*Chem. Centr.*, 1874, 237), il résulte des travaux de Graham sur la diffusion de deux sels ayant le même volume moléculaire que le nombre des molécules diffusées dans un temps donné, est inversement proportionnel aux poids moléculaires. Il était donc à souhaiter que les deux sels dans lesquels pouvait se scinder le sel double que nous voulions étudier, non seulement fussent sensiblement différents quant aux poids moléculaires, mais encore que leurs systèmes cristallins ne fussent pas les mêmes. — Les sels doubles que l'auteur a choisis réalisent ces conditions. Le nitrate de barite cristallise dans le système régulier; l'acétate de barite en prismes clinorhombiques ; le formiate de barite, en prismes orthorhombiques. Les poids moléculaires sont différents. Il en est de même de l'acétate et du chlorure de calcium.

Digitized by Google

La pureté des sels employés dans les expériences a été vérifiée par l'analyse. Les résultats ont été les suivants : Ces divers sels sont, en solution aqueuse étendue, dissociés, et les sels simples, nitrate de barite, acétate de barite, etc., se forment en certaine quantité dans la liqueur. En effet, ces sels doubles ont diffusé comme l'eût fait un mélange des deux sels simples composants.

Ces recherches montrent donc que ces sels doubles n'existent pas quand la dissolution est étendue. Ils se forment seulement quand la quantité de dissolvant diminue.

L'auteur n'admet pas, en conséquence, qu'il faille regarder ces sels comme ayant une constitution atomique, par exemple : $Ba < \begin{matrix} O\,(C^2H^3O) \\ O\,(AzO^2) \end{matrix}$, etc., puisque, dit-il, ils n'offrent aucune résistance à la dissociation, et qu'ils n'existent, dans les dissolutions concentrées qu'en vertu d'un équilibre entre le dissolvant, les sels dissous et les sels non dissous.

— *Sur un nouveau sel d'une base iridiée.* K. Birnbaum. — *Berichte*, XII, 1544. — L'auteur, en traitant le sel double de sulfite de sesquioxyde d'iridium avec le sulfite de sodium, sel décrit par lui précédemment (*Berichte*, XI, 1761), par l'acide chlorhydrique concentré d'abord, puis par l'ammoniaque, a obtenu un sel en rhomboèdres incolores, auxquels l'analyse assigne la formule brute : $Ir^2Na^3(NH^3)^9(SO^3)^6.10\,H^2O$. On ne pouvait admettre que ce corps représentât un simple sulfite double.

En effet, les 6 molécules d'acide sulfureux seraient insuffisantes pour saturer les affinités de l'iridium, du sodium et de l'ammoniaque. On est conduit à considérer ce corps comme le sulfite d'un iridammonium dans lequel 6 molécules d'ammoniaque sont liées à 2 atomes d'iridium. La constitution de ce corps serait la suivante :

$$\begin{matrix} (AzH^3)^3\,Ir \leqslant SO^3 \\ | \\ (AzH^3)^3\,Ir \leqslant SO^3 \end{matrix} > SO^3 + 3 \qquad \begin{matrix} AzH^4 \\ \\ Na \end{matrix} > SO^3 + 10H^2O.$$

— *Chimie organique.* — Produits de condensation des bases aromatiques tertiaires. O. Fischer (*Berichte*, XII, 1685).

Essence d'amandes amères et diméthylaniline. — L'auteur complète ses précédentes communications sur le tétraméthyldiamidotriphénylméthane qu'il prépare en faisant réagir 2 molécules de diméthylaniline sur 1 molécule d'essence d'amandes amères. Il

Digitized by Google

ajoute à ce mélange un poids de chlorure de zinc solide égal à celui de la diméthylaniline, et, une fois la première réaction passée, il laisse digérer le mélange pendant longtemps encore au bain-marie à 100° C, en ayant soin de remuer souvent. Dans une opération bien réussie la réaction est presque quantitative et la leucobase ainsi obtenue est sensiblement pure. Une seule cristallisation la fournit dans un état de pureté complète.

Le chlorhydrate de cette base cristallise en aiguilles concentriques incolores par l'évaporation spontanée de sa solution alcoolique additionnée d'éther. Ce sel est excessivement soluble dans l'eau et très hygroscopique.

L'iodométhylate de la base se forme en chauffant vers 100°-110° la base avec de l'iodure de méthyle. Ce sel est facilement soluble dans l'eau d'où il cristallise en feuillets ou en tablettes, quelquefois aussi, lorsque la solution est étendue, en aiguilles concentriques groupées. Ce sel a pour formule :

$$C^{23}H^{26}Az^2.\ 2CH^3I.$$

Vert à l'essence d'amandes amères. — L'auteur ajoute quelques renseignements à ceux donnés précédemment par E. Fischer, et lui sur cette nouvelle matière colorante.

La base du vert cristallise facilement dans la ligroïne en agrégats d'aiguilles tantôt incolores, tantôt légèrement irisées et brillantes. Ces aiguilles fondent vers 116°-120°. Cette base à la composition :

$$C^{23}H^{24}Az^2,\ H^2O.$$

Elle doit être regardée comme du tétraméthyldiamidotriphénylcarbinol. L'eau ne peut en être éluminée par la chaleur. Cette base jouit de la même propriété que celle que E. Fischer et l'auteur ont étudiée, et qui dérive de l'action du chlorure de paranitrobenzoïle sur la diméthylaniline : elle donne très facilement, même par des cristallisations répétées dans l'alcool, des éthers. A chaque cristallisation, le point de fusion s'élève. Ces éthers se forment plus facilement en chauffant la base avec l'alcool à 110°-120° en tubes scellés. Un éther éthylique ainsi obtenu fond à 162° et donne à l'analyse des chiffres conduisant à la formule

$$C^6H^5-C-\begin{cases} C^6H^4Az < \begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \end{matrix} \\ CH^4\,Az < \begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \end{matrix} \\ OC^2H^5 \end{cases}$$

Le chlorure double de zinc et de la base colorante cristallise en

Digitized by Google

magnifiques aiguilles ou en tablettes minces et brillantes, facilement solubles dans l'eau. Sa composition est :

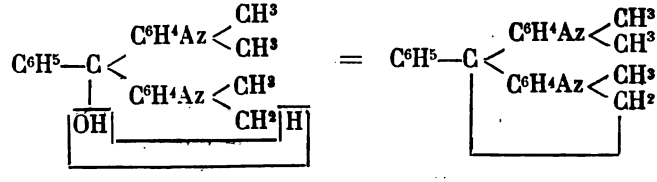
$$C^{23}H^{24}Az^2 + ZnCl^2 + H^2O.$$

Le sulfate cristallise en belles aiguilles à reflets de cautharides de la formule :

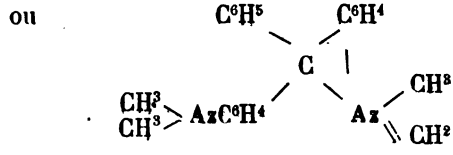
$$C^{23}H^{24}Az^2 + H^2SO^4 + H^2O.$$

L'iodométhylate est en aiguilles faiblement teintées en jaune clair et tout à fait incolores quand elles ont été plusieurs fois cristallisées dans l'eau. Chauffé à 100°, ce sel dégage déjà de l'iodure de méthyle et se colore de nouveau en vert. Si, dans la préparation de ce sel, on chauffe à 130°-140°, il y a formation d'une certaine quantité d'iodométhylate de la leucobase par suite d'une réduction.

Constitution du vert à l'essence d'amandes amères. — La base colorante du vert est, comme on l'a dit plus haut, à considérer comme le tétraméthyldiamidotriphénylcarbinol. Cette manière de voir rapproche cette matière colorante de celles du groupe rosanilique. Une différence est à signaler néanmoins entre les sels de cette base et ceux de la rosaniline. En effet, dans la formation des sels de la base du vert, une molécule d'eau se sépare. D'après cela, il ne reste plus que le choix entre les deux hypothèses :



ou



La première de ces formules est celle établie par Doebner pour le vert malachite. La deuxième est plus conforme à l'hypothèse qui rapproche cette matière colorante de celles du groupe rosanilique en ce sens que la liaison du carbone du méthane avec l'azote d'un groupe amidogène est conservée, sous la réserve toutefois que, dans la formation de la matière colorante, un atome d'azote devienne pentatomique.

Digitized by Google

Les deux formules rendent également bien compte des réactions observées jusqu'ici. Celle de Doebner a toutefois contre elle la facilité avec laquelle la liaison C—CH^2 se détruirait par la réduction.

Dans le prochain numéro des Mondes, *je donnerai la suite de ce travail.*

PHYSIQUE.

Formes vibratoires des bulles de liquide glycérique. Note de M. C. Decharme. — Une bulle de liquide glycérique (ou simplement d'eau de savon), posée, par l'intermédiaire d'un support, sur une lame ou une tige vibrante, en suit toutes les oscillations en les amplifiant, et laisse voir, lorsque les conditions sont favorables, des nœuds et des fuseaux nettement dessinés (comme ceux des cordes dans l'expérience de Melde), dont le nombre varie avec la vitesse de vibration et le diamètre de la bulle.

Je me suis proposé de déterminer les relations générales qui peuvent exister entre ces éléments du phénomène.

Dans mes expériences, j'ai employé des lames ou tiges différentes par leur nature, leurs dimensions, leur rigidité. Je ne citerai que les résultats obtenus avec une lame d'acier de $0^m,25$ de longueur sur $0^m,009$ de largeur et $0^m,0014$ d'épaisseur.

Pour faire une expérience, on souffle une bulle sur son petit support (un verre de montre très mince de $0^m,02$ de diamètre, fixé à la cire molle à l'une des extrémités de la tige), disposé horizontalement. On mesure le diamètre de cette bulle ; on fait vibrer la lame en lui imprimant de légers chocs avec le doigt, et l'on obtient, en général, un système assez apparent de 2, 3, 4 ou 5 nodales. On fait varier la longueur de la portion vibrante de la tige jusqu'à ce qu'on ait mis en parfaite évidence les fuseaux et les nœuds, ou plutôt les lignes nodales qui partagent la sphère en zones courbes symétriques, semblables à des demi-surfaces de tores. Il ne reste plus qu'à lire la longueur de tige vibrante qui correspond au diamètre de la bulle.

On réalise ainsi, pour un même système de nodales, une série d'expériences analogues à la précédente, en faisant varier le diamètre des bulles.

On opère de la même manière pour les autres systèmes. C'est ainsi qu'avec un certain nombre de ces valeurs corrélatives, cor-

Digitized by Google

rigées par une construction graphique, j'ai pu former un tableau numérique d'où ressortent très nettement les lois suivantes :

Première loi. — Pour un même nombre de nodales (un même système), les diamètres des bulles sont proportionnels aux longueurs de lame vibrante, ou (d'après une loi comme des vibrations des lames) inversement proportionnels aux racines carrées des nombres de vibrations (1).

Deuxième loi. — Pour un même diamètre de bulles, les nombres de nodales sont inversement proportionnels aux longueurs de lame vibrante ou directement proportionnels aux racines carrées des nombres de vibrations.

Une construction graphique basée sur les chiffres du même tableau conduit à cette autre relation :

Troisième loi. — Pour une même longueur de tige vibrante, les nombres de nodales sont proportionnels aux diamètres des bulles.

Ces relations peuvent être représentées par une formule unique,

$$\frac{d}{d'} = \frac{Nl}{N'l'},$$

dans laquelle d, d' représentent les diamètres des bulles, N, N' les nombres de nodales, l, l' les longueurs de tiges correspondantes, ou simplement

$$d = C.Nl,$$

C étant une constante qui, pour le cas particulier de nos expériences, était égale à 0,0875.

Il ne sera peut-être pas inutile de faire remarquer que ces expériences sur les bulles glycériques vibrantes généralisent l'expérience de Melde, en l'étendant aux surfaces sphériques et même aux volumes, car j'ai constaté que les boules liquides (qu'on obtient en remplissant d'eau complètement de minces ballons en caoutchouc), se comportent comme les bulles. De même que, par le mode d'expérimentation de Melde, on vérifie les lois de vibration des cordes, de même aussi, avec les bulles glycériques, on peut vérifier les lois des tiges ou des lames et celles des plateaux circulaires, comme j'en ai réalisé les expériences principales.

Le mémoire est accompagné de figures montrant les formes évolutives d'une même bulle, lorsqu'elle vibre avec des vitesses différentes, celles des bulles hémisphériques et celle d'une boule d'eau.

(1) Quant à la surcharge du petit support de la bulle (dont le poids total était d'environ 2 grammes), elle n'a d'autre effet que de diminuer la vitesse de vibration de la tige; mais elle ne change pas d'une manière sensible les rapports entre les éléments de la question, comme je l'ai vérifié expérimentalement en faisant varier ce poids additionnel.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

SÉANCE DU LUNDI 27 OCTOBRE 1879.

Notice sur la vie et les travaux scientifiques de M. Dortet de Tessan, par M. l'amiral PARIS. — L'Académie des sciences, l'hydrographie française et, par suite, la marine viennent de perdre l'un de leurs membres les plus éminents : M. Dortet de Tessan est décédé à Paris, le 30 septembre dernier. Membre d'une famille noble du Midi, né au Vigan (Gard), le 25 août 1804, Dortet de Tessan entra en novembre 1822 à l'École polytechnique, et en sortit comme élève ingénieur hydrographe. Après un rapide aperçu des services rendus à la science et à la marine en particulier par M. Tessan, M. Paris donne la nomenclature des cartes et des travaux qu'il a publiés.

— *Sur l'oxydation galvanique de l'or.* Note de M. BERTHELOT. — Grotthuss, dans ses expériences classiques sur la décomposition de l'eau par la pile galvanique, remarqua la dissolution d'un fil d'or, employé comme pôle positif dans l'acide sulfurique traversé par le courant. L'acide nitrique, dans les mêmes conditions, attaque également l'or et se remplit d'un précipité violacé (or ou oxyde aureux ?) qui demeure en suspension. Cette attaque de l'or par les acides sulfurique et azotique n'est pas due à l'ozone ; car l'oxygène chargé d'ozone demeure sans action sur l'or en présence de l'eau, soit pure, soit chargée d'acide sulfurique ou azotique. L'acide persulfurique (préparé par électrolyse) n'attaque pas non plus l'or, même lorsqu'il renferme en surplus quelque dose d'eau oxygénée. Elle se produit seulement sous l'influence du courant galvanique et au contact de l'électrode et du liquide électrolysé.

— *Décomposition de l'acide sélénhydrique par le mercure*, par M. BERTHELOT.

— *Note sur le développement des chemins de fer dans l'empire du Brésil*, par M. le général A. MORIN. — Cette note accompagne deux cartes envoyées, il y a quelques jours, par l'empereur don Pedro II. La première est une carte d'ensemble manuscrite, à l'échelle de $0^m,001$ pour 2° de l'équateur, sur laquelle sont représentées toutes les provinces de l'empire, et qui donne une idée générale de la configuration du sol, des voies de communication fluviales et des

Digitized by Google

chemins de fer en exploitation, en cours d'exécution et en projet. Le total général des chemins de fer est de 4,633^{km}; en exploitation, 2,882; en construction, 1,751. La seconde carte, lithographiée avec beaucoup de soin à Rio, à l'échelle de $\frac{1}{\ldots\ldots}$, représente avec détail les voies ferrées de don Pedro II et celles des provinces de Rio de Janeiro, de Saint-Paul et de Minas Geraës. Cet aperçu des grands travaux entrepris sous l'énergique impulsion du gouvernement de l'empereur don Pedro II, suffit pour laisser entrevoir à quel degré de richesse et de puissance cet empire peut parvenir quand le flot de l'émigration européenne, mieux éclairé que par le passé, ira y chercher le travail, la fortune et une sage liberté. Quel appel?

— *Réflexions critiques sur les expériences concernant la chaleur humaine.* Note de M. Hirn. — Nous reproduirons intégralement cette note magistrale dans notre prochaine livraison.

— *Sur la gymnastique de M. Zander, de Stockholm.* Note de M. Norström.—Éclairé par une expérience quotidienne; M. Zander est arrivé à la création de cinquante et quelques appareils qui complètent aujourd'hui sa collection, et permettent au gymnaste de graduer toujours les efforts de l'enfant, du valétudinaire ou du malade, entre un maximum et un minimum de force déterminés. L'effort est toujours exactement indiqué par une échelle spéciale; de la sorte, on connaît avec précision la mesure des efforts que chaque malade doit se permettre pour obtenir une augmentation uniforme. Le caractère distinctif est qu'elle n'exige aucun effort de la part du sujet soumis à l'action des appareils, qui fonctionnent parfaitement pour lui.

— *Résultat des recherches faites dans le but de trouver l'origine des réinvasions estivales du phylloxera*, par M. L. Faucon. — *Conclusion.* — Le cheminement de l'insecte à la surface du sol constitue une des causes des réinvasions estivales. Là est sans nul doute la principale origine des invasions estivales. M. Faucon a fait une très curieuse expérience. « Sur une planchette fixée au bout d'un piquet, j'ai disposé une feuille de papier blanc enduite d'une couche d'huile; j'établissais ainsi un piège qui devait me servir à prendre les phylloxeras que le vent soulèverait et chasserait au loin. Le 27 août, une brise assez forte du nord-est se leva et dura quelques heures. Ce fut suffisant pour projeter sur le papier huilé de mon piège dix-neuf jeunes phylloxeras aptères. Ce papier ne présente qu'une superficie de 500^{cq} (0^{m},25 sur 0^{m},20), et qu'il n'a fallu qu'un instant pour qu'il reçut dix-neuf phyl-

Digitized by Google

loxeras, on est effrayé de l'incalculable quantité de ces insectes qui, soulevés par le vent, vont porter au loin l'infection pendant tout le temps de la longue période de leur pérégrination à la surface du sol, laquelle a une durée de deux à trois mois. »

Un grand propriétaire de la Gironde écrivait à M. Faucon : « Mes vignes submergées me donnent des récoltes inespérées et jusqu'ici *inconnues* dans le Bordelais. Malgré la grêle, qui m'a enlevé à Ambès au moins 500 pièces, je compte récolter 1,200 pièces. Jamais mes vignes n'ont été aussi belles. Les submersions prennent ici des proportions considérables ; et, jusqu'à présent, il n'y a pas eu *un* insuccès dans l'application de votre système. »

— *Sur l'apparition du* Mildew *ou faux Oïdium américain dans les vignobles de l'Italie.* Note de M. R. Pirotta. — L'apparition de ce champignon s'explique très difficilement. En effet, le propriétaire, auquel j'avais aussitôt demandé si les vignes de sa pépinière étaient toutes indigènes, m'assura qu'il n'y en avait pas une américaine, ni même une variété française. D'où vient donc le parasite? Comment a-t-il pu faire sa première apparition dans le cœur de l'Italie supérieure, sans que personne ait constaté plus tôt sa présence dans quelques autres de nos vignobles, présence qui échapperait difficilement aujourd'hui, que tout le monde observe les vignes, dans la crainte d'y voir apparaître les traces du terrible phylloxera ?

— *Chaleurs spécifiques et points de fusion de divers métaux réfractaires.* Note de M. J. Violle. — *Conclusion.* — Le point de fusion de l'or, déterminé comme d'habitude, est à 1035°. Le point de fusion du cuivre est très voisin de celui de l'or, mais un peu plus élevé : le cuivre pur fond à 1054°. Si nous réunissons en un tableau les points de fusion donnés dans cette note et les précédentes, nous avons les nombres suivants, tous rapportés au thermomètre à air :

Argent	954°
Or	1035
Cuivre	1054
Palladium	1500
Platine	1775
Iridium	1950

— *Détermination des longitudes, latitudes et azimuts terrestres en Algérie.* Note de M. F. Perrier. — En résumé, les latitudes, longitudes et azimuts de nos stations algériennes sont déterminés avec

Digitized by Google

le même degré de précision; l'erreur probable de chaque résultat définitif est voisine de $\frac{1}{10}$ de seconde d'arc, en admettant toutefois, pour les latitudes, que les déclinaisons moyennes des étoiles observées soient affranchies de toute erreur systématique.

— *Pile au chlorure de chaux.* Note de M. Alf. Niaudet, présentée par M. Jamin. — Cette pile a pour électrode positive une lame de zinc et pour électrode négative une plaque de charbon entourée de fragments de charbon. Le zinc baigne dans une solution de chlorure de sodium; le charbon est entouré de chlorure de chaux, maintenu par un vase poreux de porcelaine dégourdie ou de papier parchemin. Le zinc en présence du chlorure de chaux n'est pas attaqué d'une manière appréciable, et par conséquent les piles dans lesquelles ils sont associés peuvent rester un temps indéfini au repos sans usure; l'action ne commence que quand le circuit est fermé. La force électrométrice a été trouvée au début supérieure à 1 ^{volt},6; elle était supérieure à 1,5 après plusieurs mois d'abandon. Le zinc entoure le vase poreux à très petite distance, et l'on évite qu'il ne le touche au moyen de deux bagues de ficelle interposées. L'odeur du chlorure de chaux n'est pas sensible, parce que le vase est fermé avec un bouchon recouvert de poix.

— *Sur les combinaisons de l'hydrogène phosphoré avec les hydracides, et sur leurs chaleurs de formation.* Note de M. J. Ogier. — M. Ogier étudie tour à tour le chlorhydrate phosphoré, le bromhydrate d'hydrogène phosphoré, l'iodhydrate d'hydrogène phosphoré. Il démontre : 1° que la chaleur de formation de l'hydrogène phosphoré est moindre que celle du gaz ammoniac; 2° que les chaleurs de formation des sels ammoniacaux sont, comme on le voit, notablement supérieures à celles des combinaisons phosphorées.

— *Sur l'erbine.* Note de M. P.-T. Clève. — Le corps pour lequel j'ai proposé le nom d'*holmium* est évidemment le même que M. Soret appelle X. Je n'ai pas pu l'identifier avec le philippium de M. Delafontaine, parce que ce corps est caractérisé par une raie d'absorption dans la partie bleue du spectre, raie qui occupe la même place qu'une raie d'erbine. Au surplus, le corps X possède un poids atomique assez élevé, tandis que celui de la philippine est indiqué comme étant très bas.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Avis a mes abonnés. — Les *Mondes* n'ont plus rien de commun avec le bureau de la rue du Dragon, n° 18. Tout ce qui concerne l'administration, les abonnements, etc., devra être adressé à M. Desavenières, 45, rue de Trévise ; — tout ce qui touche à la rédaction devra m'être envoyé, 2, rue de Strasbourg, à Saint-Denis.

Un déménagement est toujours pour un journal un passage difficile. Je prie mes chers lecteurs de m'aider à le franchir en renouvelant leur abonnement de très bonne heure. J'ai la conviction intime que je vais donner à mon journal un élan inespéré ; qu'il sera plus que jamais l'expression vivante du progrès, et je prends en ce moment des mesures pour que ce progrès soit mis immédiatement à la portée de mes lecteurs ; qu'ils se réabonnent donc, et qu'ils fassent pour moi une propagande active.—F. Moigno.

— *L'armée de Pharaon.* — Un Journal allemand, l'*Odilien Blatt*, apprécie en ces termes le projet que nous avons esquissé, de fouilles à faire dans les Lacs amères, pour retrouver l'armée égyptienne engloutie dans les flots de la Mer rouge.

« Le très célèbre abbé Moigno a conçu une pensée des plus hardies : c'est de faire des recherches au fond de la mer rouge, pour y découvrir les preuves du grand évènement raconté par Moïse et qui remonte au delà de 3,000 ans. Si cette entreprise réussissait, ce succès serait une des démonstrations les plus irréfragables de l'authenticité et de la véracité du récit de Moïse, en même temps qu'une splendide réfutation des objections par lesquelles la science moderne s'efforce de montrer la bible en flagrante contradiction avec les nouvelles découvertes.

« L'abbé Moigno estime que les frais que causeraient ces recherches ne dépasseraient pas 300,000 francs ; que cette dépense pourrait être facilement couverte par le produit de la vente des objets trouvés. Quant à nous, nous croyons que le succès d'une telle entreprise serait d'un intérêt tel, au point de vue de l'archéologie et de la foi révélée, qu'il ne faudrait pas reculer devant une dépense bien plus considérable. Ce succès vaudrait non des centaines

Digitized by Google

de mille francs, mais des millions de francs. Les objets trouvés ne devraient être vendus à aucun prix, mais former un musée où nos savants modernes seraient invités à se rendre en pèlerinage pour se convaincre de la vérité. »

Notre voix a été entendue, et nous reviendrons bientôt sur ce grand et beau projet que le succès couronnera un jour. — F. M.

— *La lumière électrique.* — Les journaux américains nous apportent un nouveau mode de distribution de la lumière électrique, qui nous prouve que rien ne semble impossible aux féconds inventeurs de ce pays. Nous attendrons toutefois des expériences sérieuses pour partager leur enthousiasme.

« Un seul foyer d'une grande puissance suffit, dans ce système, à l'éclairage de toute une ville. Ce foyer, placé près de la machine génératrice de l'électricité, est entouré de lentilles et de réflecteurs formant ce que l'inventeur appelle une *chambre de lumière*. On divise ainsi la lumière en un nombre déterminé de faisceaux de rayons parallèles qui sont dirigés dans des tuyaux circulant sous le sol jusqu'au point où ils doivent être ultilisés. L'inventeur a soin, du reste, de nous avertir qu'à chaque coude de ses tuyaux il place des réflecteurs appropriés, destinés à changer la direction du faisceau. En chaque joint où l'on a besoin de lumière, une partie de ce faisceau est détournée et projetée au dehors. »

L'inventeur prétend avoir réussi à obtenir par ce système 195 lumières séparées avec une seule machine de 20 chevaux, et avec une dépense qu'il évalue au vingtième de ce qu'il aurait fallu dépenser pour produire le même effet avec du gaz.

D'un autre côté on annonce également d'Amérique, que M. Edison, que son téléphone électro-chimique avait depuis quelque temps détourné de ses études sur la lumière, vient de les reprendre et qu'il a obtenu des résultats concluants.

— L'illumination des chutes du Niagara au moyen de la lumière électrique ne cesse d'attirer sur la rive américaine une foule considérable de visiteurs. Les fantastiques exhibitions de couleurs obtenues par cette lumière, dit un journal de Buffalo, surpassent les teintes les plus riches que le peintre puisse jeter sur sa palette. De la terrasse du Prospect Park, par une nuit sombre, les chutes apparaissent sous les rayons d'une lumière électrique rouge, comme une immense et rapide avalanche de lave pourpre qu'un tour de main de l'homme qui manœuvre le verre tournant placé devant le foyer change subitement en un scintillement de vif-argent; et quand des couleurs alternantes sont mises devant la flamme

Digitized by Google

éblouissante, on croirait voir un gigantesque arc-en-ciel mouvant. L'écume de l'abîme se transforme en nuages dans lesquels les rayons du feu électrique produisent un effet magique qui rappelle la phosphorescence de l'Océan avant une tempête de nuit.

— *Mandats télégraphiques.* — A dater du 1er décembre 1879, le service des mandats télégraphiques qui est actuellement limité à un nombre restreint de villes, sera étendu à toutes les localités possédant un bureau de poste et un bureau de télégraphe.

A partir de la même date, l'émission de ces mandats, qui nécessite actuellement la double intervention du service postal et télégraphique, sera confiée aux bureaux télégraphiques.

Le payement continuera à être effectué par le bureau de poste de destination.

—*Audiphone.* —La *Gazette* de Cincinnati annonce que le professeur Graydon, de cette ville, a inventé une machine à entendre, ou audiphone, qui n'a rien de commun avec une autre machine du même nom. L'audiphone Graydon consiste en un petit électro-microphone, au centre du diaphragme duquel est attaché un cordon, d'une longueur quelconque, dont l'autre bout est fixé à un morceau de bois. L'objet de l'appareil est de se faire entendre des sourds, et son fonctionnement est simple comme bonjour. La personne affligée de surdité saisit le morceau de bois entre les dents, et la personne désireuse de causer avec elle parle par l'électro-microphone, en ayant soin de tenir le cordon tendu. Par ce moyen, suivant la théorie de l'inventeur, le sourd, ne pouvant entendre par les oreilles, entend pour ainsi dire par les dents, en ce sens que le son est transmis par les nerfs des dents et par les os du visage jusqu'au nerf auditif, et de là au cerveau. L'instrument n'agit que dans les cas où la surdité résulte de maladie et où le nerf auditif n'est pas accessible par les voies ordinaires. Il est évident que, si le nerf auditif est paralysé, l'action de l'audiphone est nulle.

D'intéressantes expériences audiphoniques ont été faites dernièrement dans l'école des sourds-muets de Cincinati. Une jeune fille de couleur, entièrement sourde, à laquelle le professeur parlait d'une distance de 25 pieds, a répété mot pour mot tout ce qu'il disait. Une autre petite fille, sourde-muette de naissance, a annoncé, en parlant avec les doigts, qu'elle avait entendu des sons, pendant que le professeur lui parlait, et qu'elle avait remarqué des différences d'intensité et d'intonation. Il est inutile d'ajouter que, comme c'était la première fois de sa vie qu'elle entendait des sons quel-

Digitized by Google

conques, elle ne pouvait rien comprendre au sens des paroles.

L'audiphone paraît appelé à réaliser de merveilleux résultats, surtout si M. Edison, quand il aura arraché les derniers secrets de la lumière électrique, daigne perfectionner cette nouvelle invention. Sauf le cas de paralysie du nerf auditif, il n'y aura plus de sourds, par conséquent plus de muets, attendu que le mutisme est un simple résultat de la surdité, et que, la surdité-cause disparaissant, le mutisme-effet devra nécessairement disparaître aussi. De toutes les inventions de ce siècle, la plus étonnante est peut-être celle qui rendra, ou plutôt donnera l'ouïe et la parole aux sourds-muets. Il y a beaucoup de fantaisie dans cette annonce !

— *Curieux phénomène atmosphérique.* — Les passagers qui se trouvaient lundi à bord du steamer qui faisait la traversée de Dieppe à Newhaven, ont été témoins, vers trois heures et demie de l'après-midi, d'un phénomène atmosphérique bien rare dans nos régions. Le ciel était pur, avec seulement quelques nuages légers, sans qu'il tombât une goutte d'eau, quand tout à coup on a vu se former vers l'ouest trois magnifiques arcs-en-ciel énormes.

Deux d'entre eux étaient concentriques; immédiatement au-dessous s'en était formé un autre, de proportions immenses, en forme de fer à cheval, dont les extrémités se perdaient dans la mer.

Le phénomène a duré environ quinze minutes; tous les passagers étaient frappés d'admiration en face de ce magnifique spectacle de la nature. La mer était assez grosse à ce moment. Il paraît, d'après ce que le capitaine White dit aux passagers, que ce phénomène est ordinairement le présage de mauvais temps à la mer.

L'évènement a donné raison au capitaine, car la mer a grossi énormément dans la nuit, et la journée de mardi a été affreuse sur la côte anglaise.

— *L'unification de l'heure à Paris.* — La commission instituée en 1877 en vue d'étudier l'unification de l'heure à Paris, a terminé son travail. Le rapport a été déposé et la première partie du projet d'ensemble va être exécutée immédiatement. L'établissement coûtera 80,000 francs; les dépenses de premier entretien ne dépasseront pas 7,000 francs.

La commission a examiné trois systèmes différents; mais dans chacun d'eux la pièce principale consiste toujours dans une horloge conductrice bien réglée et remise à l'heure chaque fois qu'il est nécessaire, d'après les observations astronomiques.

Le système adopté est celui qui consiste à régler les horloges actuellement existantes ou à construire. Si un accident vient à se

Digitized by Google

produire, les divers cadrans continuent à donner l'heure, les sonneries à se faire entendre, de façon à ne pas interrompre le service horaire.

Voici en quoi consistera cette application aux divers cadrans de Paris : 1° une horloge de temps moyen, placée à l'Observatoire; 2° un premier réseau télégraphique partant de l'Observatoire et y revenant. Cette pendule type et conductrice réglera à la seconde douze horloges à secondes, semblables à celles qui sont installées déjà à la porte de l'Observatoire, dans le palais du Luxembourg et au bureau central des télégraphes.

Chacune de ces horloges constituera un centre secondaire d'où rayonnera la remise à l'heure des cadrans des horloges actuelles, dont le mécanisme est conservé. Les douze autres, pour le premier circuit d'aller, seront : 1° la mairie du 5e arrondissement; 2° l'église Saint-Merri; 3° la mairie du 10e arrondissement; 4° la mairie du 11e arrondissement; 5° Mazas; 6° le marché aux chevaux.

Pour le dexième circuit : 1° la mairie du 14e arrondissement; 2° l'église Saint-François-Xavier; 3° l'hôpital Beaujon; 4° l'église de la Trinité; 5° la mairie du 6e arrondissement; 6° la mairie du 7e arrondissement. Des douze centres ainsi institués partiront des fils aboutissant aux horloges des quatorze autres mairies et aux cadrans de Saint-Jacques-du-Haut-Pas, de Saint-Eustache, de Saint-Gervais, du Palais de Justice, de Saint-Vincent-de-Paul, de Saint-Laurent, de la Bourse, de Notre-Dame de Clignancourt, de Notre-Dame-de-la-Croix de Ménilmontant, de Saint-Jean-Baptiste de Belleville et de Saint-Denis de La Chapelle.

Les horloges extérieures des douze centres cités plus haut jouissant également de la remise à l'heure, le public aura dès maintenant quarante grands cadrans extérieurs répartis sur les divers quartiers de Paris.

— *Méridien électrique.* — Une loupe concentre les rayons solaires et les renvoie sur une tige métallique mince; celle-ci se dilate rapidement et d'une manière énergique. Il en résulte qu'elle vient butter sur un contact électrique dès que le soleil vient la frapper. Aussitôt le courant passe et met en action une sonnerie électrique qui sert comme signal ou réveil-matin, Il n'est pas nécessaire que le soleil soit dégagé des nuages; son pouvoir calorifique n'est jamais dissimulé au point que la tige ne puisse se dilater. On dispose naturellement l'appareil, de telle sorte que le soleil vienne le frapper à une heure déterminée de la journée. Cet appareil est susceptible probablement de graduation, de manière que l'on pourra étudier

Digitized by Google

la puissance rayonnante du soleil et de la lune. En tout cas, le nouveau méridien nous semble surpasser de beaucoup en *praticabilité* et en simplicité le *micro-tasimètre* Edison servant au même but, et que nous avons décrit dans les *Mondes*.

— *Chasse à l'électricité.* — On vient d'inaugurer, près de Marseille, une nouvelle application de l'électricité. C'est l'emploi de la bobine Rhumkorff pour la chasse. Au lieu d'enduire de glu l'arbre sur lequel les oiseaux voyageurs (étourneaux, etc.) viennent se percher, on l'entoure de fil de cuivre. Un oiseau, servant à attirer ses compères, est attaché au haut d'un mât, près de l'arbre préparé. Lorsque les malheureux voyageurs sont réunis en assez grand nombre sur le perchoir traîtreux, le chasseur qui les guette fait un mouvement avec son commutateur. Aussitôt, les pauvres oiseaux tombent foudroyés, sans qu'un seul ait pu s'échapper, si l'appareil est assez puissant. L'effet est beaucoup plus sûr qu'avec un coup de fusil à plomb. On sait que les oiseaux sont très sensibles au fluide électrique, car bien souvent on en ramasse le long des lignes télégraphiques sur lesquelles ils avaient été imprudemment se percher. La nouvelle application de la bobine Rhumkorff n'est donc que la généralisation d'un accident produit par le hasard. On signale un autre emploi de l'électricité que, vu l'autorité qui l'indique, nous devons accepter comme sérieux. M. Dalmas a fait des essais sur les vignes qui entourent son château, et a pleinement réussi, paraît-il, à en détruire tous les parasites. Il enroule autour des ceps des fils minces de cuivre dans lesquels il envoie le courant d'une forte batterie électrique, l'action de l'électricité désorganise complètement les parasites éclos et leurs œufs. Espérons que l'ingénieux procédé de M. Dalmas vaudra à son auteur le prix de 100,000 francs destiné à l'heureux inventeur d'une méthode infaillible pour la destruction du terrible phylloxera !

— *Mouvements des glaciers.* — A la dernière réunion du club alpin germano-autrichien, qui vient d'avoir lieu à Saalfelden, il a été donné communication d'une proposition faite au dernier congrès international des clubs alpins par M. le professeur A. Favre, de Genève.

Le projet consiste en ceci : prendre des mesures dans tous les endroits où les glaciers sont en recul depuis vingt-cinq ans, afin de pouvoir déterminer à quelle distance les extrémités actuelles de ces glaciers se trouveront des points qui auront été marqués. Il y aurait, en effet, paraît-il, beaucoup de raisons de croire que cette

Digitized by Google

période de retrait va faire place, dans un temps plus ou moins prochain, à une nouvelle marche en avant. Les énormes masses de neige qu'on voyait encore cette année, au mois d'août, dans la région centrale des Alpes occidentales semblent confirmer cette supposition. Or, il est d'un grand intérêt de savoir à quel point se trouvaient les glaciers à l'époque de leur retrait le plus considérable.

La motion a été très bien accueillie et, sur la proposition d'un des aspirants, il a été décidé que, en dehors des instructions spéciales déjà données sur les observations à faire relativement aux glaciers, les membres du club seraient invités à entreprendre eux-mêmes ces mesures dans les Alpes orientales, et à en adresser les résultats au comité central de la société germano-autrichienne.

Il s'agirait simplement de faire une marque à une place quelconque voisine de l'extrémité du glacier, sur une roche contiguë, par exemple, de faire, disons-nous, sur ce corps une marque visible en couleur (en couleur à l'huile), ou mieux encore au moyen d'une entaille pratiquée dans la pierre, puis de mesurer avec un cordon la distance à laquelle l'extrémité du glacier se trouvera de ce point. Ce travail ne causera pas un grand dérangement, et il servira beaucoup, sinon dans le présent, au moins dans l'avenir, pour l'étude de la géographie des Alpes.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du 1er au 6 novembre* 1879. — Fièvre typhoïde, 19; rougeole, 9; scarlatine, 3; variole, 15; croup, 17; angine couenneuse, 17; bronchite, 31; pneumonie, 61; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 27; choléra nostras, »; dysenterie, 4; affections puerpérales, 6; érésipèle, 4; autres affections aiguës, 242; affections chroniques, 399, dont 165 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 36; causes accidentelles, 23; total : 913 décès contre 865 la semaine précédente.

— *Des propriétés anesthésiques de l'acide phénique dans les affections prurigineuses.* — A l'hôpital Saint-Louis, dans le service de M. Lallier, le docteur Henri Rigaud vient d'étudier les propriétés anesthésiques de l'acide phénique dans les affections prurigineuses de la peau. Pendant la discussion de l'hiver dernier à la Société de chirurgie, on se rappelle que plusieurs membres ont insisté sur l'action analgésique de l'acide phénique sur les plaies. Ce sont ces affirmations de MM. Verneuil, Guyon, Le Dentu, etc., qui ont inspiré à M. Lallier l'idée d'utiliser les mêmes effets dans le trai-

Digitized by Google

tement des maladies de la peau, lichen, prurigo, eczéma, lichénoïde, lichen urticans, etc., où la démangeaison est parfois si intense.

L'auteur a fait des pulvérisations d'acide phénique (solution à 2 p. 100 avec addition de glycérine pour englober en quelque sorte et fixer l'acide phéniqué), sur les membres atteints de lichen, etc.

Après cinq à huit minutes de pulvérisation la démangeaison disparaît. On complète le traitement par l'application de compresses phéniquées. En huit à douze jours la guérison a été obtenue. Dans une observation de traitement comparatif de l'eczéma par le caoutchouc et l'acide phénique, ce dernier a prévalu pour la disparition prompte des démangeaisons.

D'autre part, dans les affections cutanées, les propriétés légèrement excitantes de l'acide phénique, loin de nuire, activent la réparation des tissus. Les contre-indications peuvent se résumer en un mot, l'état inflammatoire; dans ce cas, il faut, comme toujours dans les maladies de la peau, savoir abandonner le traitement curatif pour combattre d'abord les symptômes inflammatoires.

L'action de l'acide phénique sur la sensibilité étant si bien démontrée par les observations cliniques, il était naturel de penser que des expériences physiologiques confirmeraient ces propriétés anesthésiques. En effet de nombreuses expériences d'esthésiométrie, faites par MM. Rigaut et A. René, ont montré qu'après les pulvérisations d'acide phénique sur un membre, il faut toujours un écartement plus considérable du compas de Weber pour qu'il y ait perception des deux pointes. Des chiffres de 50 à 60 millimètres, ce minimum d'écart s'élevait généralement à 70 millimètres, surtout à la partie moyenne de la jambe.

En résumé, il semble que les propriétés anesthésiques de l'acide phénique sont ici bien démontrées, et que l'on pourrait étendre à toutes les affections où il y a des démangeaisons intenses, comme dans le diabète et les affections du foie, un traitement qui a donné de bons résultats dans le lichen, dans l'eczéma, et notamment encore dans un cas de prurit de la vulve qui était très intense. (*Thèse de Paris*, 1879.)

Chronique physiologique. — *De la glycémie asphyxique.* Note de M. Dastre. — Cl. Bernard a signalé ce fait, qu'un état asphyxique prolongé détruisait le glycogène du foie et faisait

Digitized by Google

disparaître le sucre du sang. D'autre part, quelques physiologistes ont déclaré que, tout au contraire, et conformément à la théorie de Lavoisier, le sucre, élément combustible, s'accumulait dans le sang lorsque l'oxygène, élément comburant, venait à diminuer. Alvaro Reynoso, entre autres auteurs, a annoncé que l'asphyxie empêchait la combustion du sucre. Ces contradictions appelaient une nouvelle étude expérimentale. Cette étude nous a appris qu'il y a lieu de distinguer les effets de l'asphyxie rapide, conséquences immédiates de la soustraction de l'oxygène, des effets consécutifs de l'asphyxie lente, tels que déchéance des tissus, épuisement des réserves, en un mot, état agonique.

I. *L'asphyxie par confinement* était pratiquée au moyen d'un dispositif très simple qui devait satisfaire aux conditions suivantes : produire le minimum de désordres mécaniques dans la circulation, en atténuant l'influence perturbatrice des efforts. La conclusion de ces expériences est que, dans l'asphyxie rapide, en vase clos, la quantité de sucre du sang varie en sens contraire de la quantité d'oxygène. Il semble qu'en tournant le robinet de communication du poumon avec l'air libre on ouvre ou l'on ferme instantanément le réservoir de sucre qui alimente le sang.

II. *L'asphyxie par dépression* a été réalisée au moyen des appareils de M. Bert et d'après ses conseils. Quatre épreuves concordantes permettent de conclure que l'état asphyxique vrai (c'est-à-dire l'état anoxyhémique sans intervention de CO^2) produit par la diminution de pression s'accompagne d'une augmentation considérable du sucre du sang.

— *Digestion stomacale et digestion duodénale*; *action de la pancréatine*. Mémoire de M. Th. Defresne. — *Conclusions*. — 1° L'acide chlorhydrique, dans le suc gastrique, est combiné à une base organique qui en modère l'action et en change les propriétés; il est donc nécessaire, pour étudier les digestions pepsique et pancréatique, de se servir d'une solution de chlorhydrate de leucine préparée avec la muqueuse stomacale. Sous cette influence, la digestion pepsique est comparable à celle qui se passe dans l'estomac; elle n'est plus sans limite, elle peut être filtrée et l'on peut en évaluer les résidus.

2° L'acidité du suc gastrique mixte, après une demi-heure d'ingestion, n'est plus due au chlorhydrate de leucine, mais aux acides lactique, sarcolactique, tartrique, malique, etc., et le meilleur réactif de cette transformation est la pancréatine, qui, après

Digitized by Google

avoir séjourné deux heures dans le suc gastrique pur, ne touche pas sensiblement à l'amidon, après saturation du milieu, tandis qu'elle en saccharifie sept fois son poids dans le suc gastrique mixte après neutralisation.

3° Cette différence dans l'acidité du suc gastrique pur et du suc gastrique mixte est rendue plus manifeste encore par des digestions artificielles sur les aliments azotés : si l'albumine a été préalablement lavée à l'eau chlorhydrique, la pancréatine, après neutralisation du milieu, ne peptonise que 5gr d'albumine ; mais, si l'albumine est mise directement dans l'eau, un chyme artificiel prend naissance et la pancréatine, après neutralisation, peptonise 38gr d'albumine.

La pancréatine ne subit donc aucune altération au milieu du chyme, retrouve toute son activité dans le duodénum, et 1gr de cette substance digère simultanément 38gr d'albumine, 7gr,5 d'amidon, 11gr d'axonge.

— *Recherches sur l'innervation et la circulation de la mamelle.* Note de M. Lafont. — Les expériences faites par l'auteur ont eu pour but d'expliquer l'influence des nerfs et de la circulation sur la quantité de lait sécrétée à un moment donné et sur l'érection du mamelon. — La mamelle possède des nerfs dilatateurs types, analogues à ceux de la corde du tympan et du nerf maxillaire supérieur, en même temps que des nerfs dont l'excitation provoque une augmentation dans la quantité de lait excrété. La persistance de l'excrétion du lait après l'énervation consécutive à l'expérience. Par ce fait s'explique très bien, malgré Cl. Bernard, qu'il n'y ait pas incontinence, puisqu'on a sectionné des nerfs dilitateurs et des nerfs qui augmentent la quantité de liquide, on ne s'explique pas précisément que la formation de ce liquide persiste. A cela nous répondrons que la mamelle reçoit les influences nerveuses de plusieurs sources.

Chronique de thérapeutique. — *Nouvelles découvertes concernant l'acide carbolique (l'acide phénique)*, par John Day, M. D. — « Des faits nouvellement découverts forment une addition très importante à la somme des connaissances acquises, dans la chimie, de l'acide carbolique. Ils sont particulièrement intéressants par les applications dont ils sont susceptibles dans l'art médical. Par exemple, Stadeler a démontré que l'acide carbolique est un constituant de l'urine ; Brieger a pareille-

Digitized by Google

ment démontré que cet acide est un constituant normal de la substance des intestins ; et Baumann a découvert que le même acide est un des produits de la putréfaction de l'albumine. Pour une exposition détaillée de ces intéressantes découvertes, et d'autres en connexion avec l'acide carbolique, je demande à mes lecteurs la permission de les renvoyer au compte rendu qui en a été publié dans le *Medical Times and Gazette* du 12 octobre 1878, sous le titre : « l'Excrétion pathologique de l'acide carbolique. » Je me suis moi-même appliqué à une étude assidue de la chimie de l'acide carbolique ; et, dans le cours de mes investigations, j'ai trouvé que c'est un puissant agent désoxydant; cette propriété n'avait pas encore été remarquée, du moins à ma connaissance.

Voici quelques expériences qui prouveront la justesse de mes vues sur ce sujet. La résine de Gaïac, lorsqu'on l'oxyde, perd sa couleur normale d'un rouge brun, pour prendre une couleur bleu foncé, et cet effet peut être produit par un grand nombre de corps oxydants. J'en ai choisi quatre, bien suffisants pour mon objet, savoir : le permanganate de potasse, l'oxyde noir de manganèse, la teinture d'iode et la vapeur d'une solution de chlore. Après avoir oxydé la résine de Gaïac par l'une ou l'autre de ces substances, j'ai fait agir l'acide carbolique, et j'ai obtenu la désoxydation de la résine, manifestée par la réapparition de sa couleur normale. Qu'il y ait là un simple effet de désoxydation, c'est ce dont je n'ai pu douter, en voyant avec quelle facilité la résine de Gaïac pouvait être de nouveau oxydée. Je puis offrir une nouvelle preuve du pouvoir désoxydant de l'acide carbolique, en en faisant tomber une ou deux gouttes dans une solution de permanganate de potasse : à l'instant même, le sel sera réduit et décoloré.

Voici une autre expérience qui, en confirmant les propriétés désoxydantes de l'acide carbolique, nous offre un intérêt spécial par les suggestions qu'elle peut faire naître relativement à l'action de l'acide carbolique sur le fer contenu dans la composition du sang, lorsque cet agent est administré internalement. J'ai pris une bouteille contenant une faible solution de persulfate de fer. Pour m'assurer qu'elle ne contenait pas une trace de protosulfate, j'y laissai tomber quelques gouttes de prussiate rouge de potasse, ce dernier sel n'ayant pas d'action chimique sur le persulfate, mais donnant promptement une teinte bleue au protosulfate. Or, en faisant cette épreuve, je n'observai dans le persulfate aucun chan-

Digitized by Google

gement de couleur; mais l'addition d'une petite quantité d'acide carbolique produisait immédiatement la réaction bleue caractéristique, attestant que le persulfate de fer était réduit à un protosulfate.

Je passe maintenant à une expérience qui révèle, dans l'acide carbolique, une bien curieuse propriété qu'aucun ouvrage de chimie, aucune publication, que je sache, n'avait encore mentionnée. Lorsqu'on ajoute de l'acide carboliqne à de la teinture d'iode concentrée, il ne se produit aucune réaction perceptible; mais, si la teinture est abondamment diluée d'eau, dans la même circonstance, elle est instantanément décolorée, et il se forme un composé qui n'a aucune action sur l'amidon, et n'y produit nullement la couleur bleue. A la vue de ce résultat, une réflexion m'a frappé : c'est que cette combinaison d'acide carbolique et d'iodure pourrait former un excellent antiseptique pour la guérison des blessures; et j'ajoute que le principal but de la publication de ce mémoire est de provoquer la discussion d'une théorie que je présente sur l'action de l'acide carbolique comme antiseptique.

Les investigations de Pasteur, de Tyndall, de Sanderson, ont clairement établi que des effets de putréfaction ne se produisent jamais sans la présence des bactéries et, en outre, que les bactéries ne peuvent vivre sans oxygène. En conséquence, il m'a paru que les propriétés désoxydantes de l'acide carbolique fournissaient l'explication la plus satisfaisante de son *modus operandi* dans le traitement antiseptique des blessures. (*Australian medical journal.*)

Chronique organogénique. — *Premières phases du développement du placenta maternel chez le lapin*, par MM. H. Masquelin et A. Swaen. (Mémoire présenté à l'Académie des sciences de Belgique.) — *Conclusions.* — Dans le placenta maternel le tissu des gaînes périvasculaires qui prend un développement de plus en plus considérable au fur et à mesure que le placenta se développe, provient des éléments du tissu conjonctif.

Vers la surface du placenta ce tissu se modifie de façon à constituer la plus grande partie de la couche des cellules sérotines. Cependant une partie de ces dernières au début de leur développement proviennent probablement des masses protoplasmatiques multinucléées d'origine épithéliale.

Les culs-de-sac des glandes utérines pénètrent dans la profon-

Digitized by Google

deur du placenta sous forme de tubes glandulaires fermés aux deux extrémités.

L'épithélium superficiel de la muqueuse utérine et l'épithélium de l'embouchure et du corps des glandes, après avoir subi différentes modifications, finit par se transformer en globules imprégnés d'hémoglobine et identiques aux corpuscules rouges du sang. Cet épithélium constitue aussi de petites cellules sphériques claires contenant un ou plusieurs noyaux, différentes des corpuscules blancs du sang, mais cependant mêlées aux corpuscules rouges. Enfin dans les cavités hématoblastiques il forme aussi un liquide dans lequel se trouvent logés ces corpuscules et ces cellules, liquide probablement de même nature que le plasma sanguin puisque l'on y distingue souvent un réticulum semblable au réticulum fibrineux.

Cette transformation de l'épithélium est certes un phénomène auquel on croira avec peine. Cependant il faut noter qu'à la périphérie du placenta des globules, des granulations imprégnées d'hémoglobine se forment comme dans les cellules vasoformatives, aux dépens du protoplasme des cellules épithéliales ciliées et qu'ils sont ensuite déversés comme produit de sécrétion dans les cavités glandulaires et à la surface du placenta.

Entre cette véritable sécrétion de corpuscules imprégnés d'hémoglobine et le processus qui se passe dans les cavités hématoblastiques, nous trouvons alors comme forme de transition cette zone des placentas de dix et onze jours où les cellules épithéliales sont fusionnées en une masse protoplasmatique multinucléée, et où les modifications de ce protoplasme constituent à leur tour le produit de sécrétion et les corpuscules imprégnés d'hémoglobine.

Dans ces différents cas c'est le protoplasme des cellules épithéliales qui se charge d'hémoglobine et se transforme plus ou moins directement en corpuscules isolés identiques aux corpuscules rouges du sang.

Ce processus paraîtra moins extraordinaire si l'on songe que l'épithélium de la cavité utérine dérive du feuillet moyen du blastoderme et surtout si l'on constate les rapports intimes qui existent entre les éléments épithéliaux et ceux du tissu conjonctif.

Sur les placentas dont nous avons parlé on voit en effet les prolongements des masses protoplasmatiques d'origine épithéliale, s'engager entre les cellules des gaînes périvasculaires et s'y continuer

Digitized by Google

avec la substance intercellulaire de ce tissu. Sur les placentas de dix-huit jours nous avons de plus constaté que les cellules épithéliales ciliées isolées présentent les mêmes rapports avec le tissu sous-jacent de ces gaînes par l'intermédiaire de leurs extrémités profondes.

Chronique d'histoire naturelle. — *Fougères aliment.* — Au Japon, pendant la belle saison, les habitants des hautes montagnes argileuses tirent presque toute leur alimentation des fougères, qu'ils nomment *warabi*. Au printemps, ils en mangent les jeunes feuilles; plus tard, ils se nourrissent avec l'amidon qu'ils extrayent de leurs racines. La préparation en est des plus simples. On commence par laver les racines pour en enlever la terre, puis on les concasse avec un maillet, ensuite on agite les débris dans des réservoirs d'eau formés par des troncs d'arbres creusés, et on envoie cette eau déposer l'amidon dont elle s'est chargée dans des réservoirs analogues placés au-dessous. On obtient ainsi en amidon environ 15 pour 100 du poids des racines employées. Chaque hameau a un emplacement spécial affecté à cette opération; les résidus de ces lavages y forment des masses considérables qui témoignent de l'importance de cette fabrication. C'est pour assurer la reproduction de ces fougères que les habitants incendient, tous les deux ou trois ans, les herbes et les broussailles venues à l'ombre des chênes et des châtaigniers. Cette pratique déplorable, signalée précédemment, a dévasté toute la région; les arbres qui y ont résisté sont très clair-semés; la plupart sont sur vieilles souches; leurs troncs portent des cicatrices profondes produites par le feu; les pieds, qui ont plus de 1 mètre 50 de circonférence, ont le cœur pourri. A quelque point de vue qu'on se place, on ne peut que regretter de semblables usages.

— *L'incubation artificielle des œufs d'autruche.* — On annonce qu'un ingénieur fixé en Algérie, M. Oudot, aurait résolu un problème qui a donné lieu, depuis longtemps déjà, à de nombreuses expérimentations : nous voulons parler de l'incubation artificielle des œufs d'autruche.

On sait que l'autruche, chassée à outrance pour ses plumes, dont il se fait un grand commerce, est devenue très rare. Il serait donc du plus haut intérêt, pour notre colonie de l'Algérie, que cette méthode d'incubation artificielle donnât les résultats que l'on en attend.

On comprendra facilement l'importance d'une pareille décou-

Digitized by Google

verte quand on saura qu'une autruche peut produire annuellement pour 300 fr. de plumes, et que, par le procédé Oudot, on obtiendrait, en dix ans, 40,000 autruches, soit un revenu de 11 à 12 millions.

La colonie du Cap qui, en 1865, possédait à peine 80 autruches, en possède aujourd'hui plus de 32,000, suivant le dernier recensement opéré par la chambre de commerce de Capetown. Elle doit cet accroissement à l'incubation artificielle que pratiquent quelques colons, sans qu'on ait pu jusqu'ici réussir à découvrir leurs moyens.

Espérons que le problème est enfin résolu pour nous.

Chronique astronomique. — ÉPHÉMÉRIDE DE LA TROISIÈME APPARITION DE LA COMÈTE PÉRIODIQUE DE TEMPEL, par M. RAOUL GAUTIER. — Les deux premières apparitions de la comète découverte en 1867 par M. Tempel n'ont pas permis d'obtenir un système d'éléments parfaitement certain pour annoncer son prochain retour. M. Raoul Gauthier, qui a comparé toutes les observations faites à ces deux époques, ne donne que comme le plus probable le système que voici, après avoir calculé l'effet de l'action troublante de Jupiter sur la comète :

T =	1879. Mai 10,9416. T. M. de Berlin.			
μ =	592″, 1215.			
φ =	27°.	35′.	0″,6.	
Ω =	78.	45.	37,4.	1879,0
ω =	159.	25.	52,7.	1879,0
i =	9.	46.	31,6.	1879,0

La durée de la révolution qui en résulte est de 2192,3 jours.

En se servant de ces éléments, il calcule une éphéméride s'étendant du 10 février au 14 juin 1879, d'où il ressort que, vers l'époque de son périhélie, la comète se trouvera à une distance de la terre égale à 0,77 du rayon moyen de l'orbite terrestre et à 1,78 du soleil. Son Asc. Dr. sera alors de 16 heures 34 minutes, et sa Décl. de — 14° 8′, coordonnées correspondant à la partie australe de la constellation du Serpent, près de la limite de celles de la Balance et du Scorpion, soit 12 degrés environ au nord d'Antarès.

L'état très faible de la comète pendant sa dernière apparition, en 1873, et qui n'a probablement pas augmenté, ne laisse pas espérer qu'on puisse la retrouver guère avant le mois d'avril.

Digitized by Google

Chronique de chimie. — *Rétrogradation des superphosphates*, par M. Joulie. — *Conclusions.* — 1° Les superphosphates même très chargés de fer et d'alumine, lorsqu'ils ont été préparés avec une quantité suffisante d'acide, ne subissent pas la rétrogradation de l'acide phosphorique assimilable; mais ils restent le plus souvent à l'état pâteux.

2° Lorsque la dose d'acide a été réduite et que l'attaque est incomplète, la masse se dessèche mieux; mais l'acide phosphorique assimilable subit une rétrogradation, par suite de l'action des sesquioxydes sur les phosphates mono et bicalciques primitivement formés, d'où résulte une formation de phosphate tricalcique et de phosphates de fer et d'alumine plus ou moins basiques.

3° L'addition aux superphosphates de craie ou de plâtre contenant du carbonate de chaux détermine immédiatement le même phénomène, dont l'intensité s'accentue ensuite de plus en plus avec le temps. (*Annales de chimie et de physique*, octobre 1879.)

— *Verre d'os.* — Le verre d'os, ou verre de phosphate de chaux, est la matière essentielle de nos os et de ceux des animaux, de laquelle on retire le phosphore pour les besoins de l'industrie, principalement celle des allumettes dites chimiques. Ce nouveau verre diffère essentiellement du verre ordinaire par sa composition et quelques-unes de ses propriétés. Il est composé uniquement d'acide phosphorique et de chaux, tandis que tous les verres connus sont toujours composés de sable ou acide silicique, de soude ou de potasse, de chaux ou d'alumine. Le verre d'os (je l'appellerai ainsi afin d'indiquer plus nettement sa provenance) peut se travailler comme le verre ordinaire et prendre des formes aussi variées, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par les quelques échantillons que j'ai l'honneur d'exposer aux yeux et à l'attention du public. Il possède une propriété très précieuse: c'est celle de ne pas être attaqué par l'acide fluorhydrique. Au point de vue de l'hygiène des arts insalubres, les ouvriers qui travaillent dans l'art de la gravure sur verre, au dépolissage des glaces, sont journellement exposés aux vapeurs de cet acide, dont les effets sont si redoutables, surtout pour les yeux, et déterminent souvent une irritation ophtalmique douloureuse et de longue durée. De même, ceux dont la vue se trouve affaiblie, et qui ne peuvent se servir de lunettes à verres ordinaires, trouveront soulagement et satisfaction en faisant usage de lunettes à verres d'os. Pour le chimiste, le verre d'os ne sera pas moins précieux, surtout pour celui qui voudra se livrer à

Digitized by Google

l'étude du fluor et de ses composés, qui jusqu'ici n'a pu être faite que d'une manière très incomplète, par suite du manque d'un verre inattaquable par ce radical, lequel, je dois le dire en passant, a causé la mort de plusieurs savants qui cherchaient à l'isoler en se servant de vases opaques, au travers desquels ils ne pouvaient rien voir ni rien observer. Les propriétés physiques du verre d'os sont, à peu de chose près, les mêmes que celles du verre ordinaire. Il dissout les oxydes métalliques comme ce dernier, pour donner des verres colorés, soit en bleu, soit en vert, etc. — SIDOT.

MÉTROLOGUE.

LE SYSTÈME MÉTRIQUE OU LA BATAILLE DES ÉTALONS FRANÇAIS,

Par M. Charles LATIMER, ingénieur civil.

J'ai besoin, avant d'entrer en matière, de refaire la profession de foi de la préface de mon opuscule intitulé : *Le Révérend Père Secchi*. Le système métrique français ne fut pas simplement l'œuvre de la République, il fût, ce qui est très différent, l'œuvre de la Révolution, c'est-à-dire l'œuvre de la République insurgée contre Dieu, s'obstinant fatalement à chasser Dieu du monde moral et social. Et, comme toutes les œuvres de la Révolution, il s'est trouvé mauvais, parce que la science est incompatible avec la Révolution.

En publiant la traduction de l'opuscule américain de M. Latimer, j'ouvre une campagne très impopulaire, qui étonnera et affligera un certain nombre de mes amis. Mais, en l'ouvrant, j'obéis à ma conscience d'ami ardent, d'ami sincère de la science et de l'humanité. Rien ne me fera reculer, d'autant plus que l'issue de la campagne ne saurait être douteuse et que j'ai la certitude d'une victoire complète.

Le système métrique français, œuvre révolutionnaire, glorieuse dans ses aspirations, malheureuse dans son exécution, est anti-scientifique et anti-humain, parce qu'il a rompu ou voulu rompre avec toutes les traditions de l'humanité.

Prendre pour étalon de mesure des lignes, des surfaces et des volumes, un arc de courbe, le quart du méridien! Un arc de courbe qui sera tantôt plus grand, tantôt plus petit, suivant son point de départ! Un arc de courbe dont les valeurs extrêmes, la plus grande et la plus petite de tous, le diffèrent notablement, n'est-ce pas vraiment une aberration ?

Digitized by Google

L'aberration prend des proportions beaucoup plus grandes quand on ajoute que ce quart de méridien a été forcément, fatalement mal mesuré; que sa dixmillionnième partie, prise pour unité, est beaucoup trop grande pour constituer un étalon pratique facile à manier et à appliquer.

L'irrationnabilité du système métrique français, anti-scientifique, à la fois, et anti-humanitaire, voilà ce que je prétends démontrer dans cette série d'articles, où je prends pour guide, non plus un savant enthousiaste et qu'on voudrait faire illuminé, mais un ingénieur praticien, terre à terre, parlant au peuple le plus positif du monde.

Ce qui semblera plus étrange, c'est que ce soit au moment où le congrès international rouvre ses séances, se croyant au terme de ses travaux et à la veille d'un succès éclatant qu'une voix convaincue et courageuse vienne lui annoncer sa prochaine défaite, en déclarant que, cette fois encore, le progrès sera le retour, le retour à la coudée dixmilionnième partie de l'ax polaire de la terre, et à ses subdivisions, non plus peut-être duodécimales, mais décimales, pour la commodité du calcul.

M. Latimer ne se contente pas de détruire, il édifie. Au système métrique français fatalement révolutionnaire, il oppose le système métrique de la grande Pyramide, que nous osons croire divin, et qui, parce qu'il est divin, est éminemment raisonnable, un, simple complet. Ici, je me retrouve sur un terrain connu, où beaucoup de mes lecteurs m'ont suivi avec un vif intérêt.

Mon actualité : La Grande Pyramide, est aujourd'hui complètement épuisée, et on la demande chaque jour; c'est un gage de succès pour la campagne nouvelle.

Je vais me hâter de la faire réimprimer; mais je voudrais beaucoup mieux.

Mon illustre maître et ami, M. Piazzi Smyth, a publié, sous le titre : *Our Inheritance in the Great Pyramid*, un admirable ouvrage en un seul volume, dont je voudrais publier une édition française.

Entreprendre seul cette publication, ce serait peut-être tenter Dieu.

Le frère qui est aidé par son frère est, dit le sage par excellence, comme une ville forte. Je fais appel à un frère sympathique, éditeur ou commanditaire qui m'aide.

Il s'agirait tout simplement d'avancer les frais de traduction et d'impression, avec la certitude d'un succès qui égale le succès

Digitized by Google

inespéré des SPLENDEURS, car la *Grande Pyramide* est, elle aussi, une magnifique Splendeur de la Foi.

Ma voix sera-t-elle entendue? Je l'espère.

F. MOIGNO.

Préface de l'auteur. — Mes devoirs professionnels ne m'ont pas permis de me livrer aux recherches nécessaires pour élucider sur tous les points, en l'embrassant dans le cadre d'un tableau synthétique, cette vaste question internationale des systèmes métriques qui semble être la plus grande actualité de l'époque. J'ai jeté quelques idées concordantes avec les conclusions des investigations et des opinions émises sur ce sujet par beaucoup de bons esprits, me flattant de l'espoir que les partisans à outrance du système français s'arrêteront dans la voie où ils se sont engagés avec une confiance absolue, qu'ils ouvriront les yeux sur l'imminence de la défaite qui les attend, qu'ils se détermineront à faire un examen sérieux d'un autre système dont ils ne pourront manquer de reconnaître l'excellence; heureux de travailler eux-mêmes à en développer les applications et à le populariser. L'idée de ce système, tout à la fois étrange et plein d'intérêt par son origine, scruté à fond par les juges les plus sévères, leur apparaîtra bientôt comme une idée lumineuse et vraie; elle s'imposera à leurs convictions avec une puissance irrésistible, parce que sa puissance est celle des faits. Il consiste simplement à demander l'étalon métrique fondamental aux mesures linéaires de la grande Pyramide d'Égypte. Voilà ce que j'ai voulu signaler, non seulement à l'attention des penseurs, mais à celle des esprits frivoles qui peuvent s'occuper occasionnellement d'une telle question, car c'est là, je ne crains pas de l'affirmer, que se trouve la vraie solution du problème général et universel des poids et mesures.

Il se trouvera sans doute de bonnes âmes et des cœurs sensibles qui taxeront d'excessive sévérité quelques-unes de mes paroles; mais que ces braves gens veuillent bien considérer la nature coercitive ou insidieuse des moyens employés pour l'adoption du système métrique français, je suis assuré qu'ils m'absoudront et m'accorderont même leur approbation.

D'ailleurs, je n'attends des enthousiastes américains du système métrique que les haussements d'épaules ordinaires, et l'aveuglement incurable de ceux qui ne veulent point voir; d'une autre part, je compte peu sur l'appui des lâches qui ne sont pas décidés à défendre la vérité envers et contre tous.

Digitized by Google

La bataille des étalons. — L'histoire du passé, spécialement l'histoire sainte, nous donne le spectacle d'une religion, d'une éducation morale et intellectuelle, d'une civilisation comparables à celle des nations européennes actuelles, si même, à quelques égards, elle n'était supérieure, attestant que l'homme n'est nullement le produit d'un développement graduel, mais qu'il est sorti en pleine possession de toutes ses facultés, des mains infiniment puissantes de son Créateur.

La race qui a engendré un Énoch, un Seth, un Abraham, un Melchisedech, un Job, a dû laisser inscrits sur un roc éternel les témoignages de sa force, de sa science, de sa sagesse. Elle a laissé spécialement à sa descendance, profondément écrits dans les cœurs, les traditions de tout ce qui était saint, de tout ce qui était glorieux, de tout ce qui était utile, en un mot, de tout ce qui avait été révélé dans les temps antérieurs, ce qui a été, ce qui est, ce qui sera.

Or, concevrait-on que ces grands législateurs, si vigilants et si dévoués à leur tâche, eussent négligé une question aussi importante dans la vie sociale que celle qui avait pour objet le règlement des poids et mesures.

A une époque plus rapprochée, lorsque la sagesse d'une première et glorieuse période était rappelée brièvement par Moïse dont la parole devait être le législateur suprême des futurs gardiens des Saintes-Écritures, destinés eux-mêmes à nous instruire, ce qu'il recommandait le plus expressément, c'était de veiller sans relâche au maintien de l'exactitude des poids et mesures.

Parmi les diverses unités de mesures linéaires qui purent être mises en usage chez les nations de l'antiquité, il en est une dont le nom revient, pour ainsi dire, continuellement dans les traditions, où elle est même considérée comme un don spécial et direct de la divinité; or, cette unité de longueur qui efface toutes les autres par son importance, c'est la coudée. On distinguait d'ailleurs deux coudées : la commune ou égyptienne, la coudée proprement dite, quand on ne spécifiait pas, et la coudée sacrée, (Ézéchiel, xlii, 13.) La première contenait environ 21,7 pouces anglais, la seconde (une coudée et une palme), 25 pouces. Cette dernière mesure s'est conservée jusqu'à nos jours comme monument durable de la révélation et de la sagesse du passé chez presque toutes les nations ; la coudée a traversé les siècles comme mesure héréditaire, sous les noms divers d'aune, de bras, etc. Il n'est probablement pas un mot dérivé de la langue universelle des temps primitifs qui soit

Digitized by Google

devenu plus commun que celui de bras ou de coudée, servant à représenter chez les diverses nations une même longueur, qui se trouve être, à très peu près, sinon exactement, de 25 pouces anglais. Une remarque analogue s'applique au POUCE : cette unité, qu'on retrouve presque universellement chez les peuples de l'Orient et de l'Occident, porte, dans chaque langue, le nom du pouce de la main de l'homme.

Ces mesures sont parlantes et leur langage est éloquent. Elles prouvent la science des hommes qui présidèrent à l'édification des monuments égypytiens, car le pouce et la coudée se trouvent avoir, avec les dimensions du globe terrestre, des rapports déterminés d'une précision qui étonne.

Il est évident qu'elles ont toutes une même origine, et que leurs noms furent empruntés aux parties du corps humain dont elles représentaient la longueur. Les sectateurs de Darwin et les incrédules refuseront sans doute de voir dans ces mesures une œuvre d'inspiration divine, ils les attribueront simplement à la loi naturelle du progrès; ils feront valoir l'unité de mesure française comme un nouvel argument en faveur de leurs vues particulières et de leurs théories, tout prêts à remettre en honneur les fantaisies saturnalesques de la Révolution française, jusqu'à la suppression du dimanche, l'incinération de la Bible et la Déesse Raison.

En ce qui concerne les mesures de capacité, on trouve que le *quarter* anglais, contenant 17,745 pouces cubes, était connu et en usage dans de nombreuses contrées; qu'il en était ainsi du *sac*, qui contient 7,146 pouces cubes, et du boisseau qui en contient 2,858. La *livre*, —avoir du poid de 7,212 *grains*, se trouve dans les diverses parties du monde. Et voici que tout cet ensemble de mesures enracinées dans les habitudes de tant de nations et consacrées par tant de siècles, que cet édifice monumental et légendaire, les fanatiques de mesures françaises ne demandent rien moins que de le jeter à bas d'un trait de plume, sans laisser un vestige qui transmette à la postérité le souvenir de son existence. Que dis-je? Ils vont jusqu'à demander qu'on jette en prison, indépendamment d'une forte amende, quiconque osera continuer l'usage des mesures héréditaires du monde entier, ou même simplement en posséder les étalons dans son domicile; car chez les nations les plus despotiques, on est allé jusque-là.

Washington soumit au premier congrès de la république américaine la question des poids et mesures, qui ne fut pas résolue. Depuis cette époque, des tentatives pour innover dans cette matière

Digitized by Google

ont été fréquemment renouvelées, mais on a toujours repoussé péremptoirement, et avec une sorte d'effroi, toute demande d'une réforme aussi radicale.

Deux plans furent proposés spécialement par les pères de la République : l'un consistait à donner à l'ONCE, considérée comme base du système, une valeur nouvelle, prise dans la nature, et qui aurait été le poids d'un millième de pied cube d'eau. L'autre plan, proposé par Thomas Jefferson, aurait constitué un système décimal analogue au système français, et n'en différant que par la longueur de l'unité linéaire. Il est vraiment remarquable que le second plan fut approuvé par la commission parlementaire, qui fit son rapport le 4 avril 1792, mais qu'il ne fut pas approuvé par le congrès.

La nation française s'est montrée particulièrement désireuse de voir son système adopté par les autres nations, et une commission métrique internationale, convoquée par elle, se réunit le 20 décembre 1875. Elle comprenait les délégués de vingt-deux nations, à l'exclusion de l'Angleterre, qui avait refusé d'y prendre part : les États-Unis y étaient représentés par M. Washburn. Les délibérations aboutirent à la signature d'une convention établissant à Paris un bureau métrique international ; mais, heureusement, conformément à la volonté du congrès, notre gouvernement a conservé l'entière liberté de son action. Il est consolant pour nous de lire la lettre de reproches adressée, dans cette occasion, par M. Ibanez, le président du comité international, à notre ambassadeur à Paris, l'honorable M. Noyes, de laquelle j'extrais ce passage significatif : « Il serait extrêmement regrettable que la *race anglo-saxone* eût résolu de se tenir à l'écart dans la question des poids et mesures. »

Il serait désolant de penser, avec certaines personnes déraisonnables, qu'on a tant dit et tant fait pour arriver à une solution, qu'il ne reste plus qu'à demander une décision définitive au congrès, et qu'en conséquence l'adoption du système français ne tardera pas à devenir un fait accompli. Il est indéniable que des hommes politiques de second ordre déploient une grande activité de parole, en même temps que d'autres dépensent beaucoup d'encre et de papier, pour influencer la portion la plus mobile du congrès, en flattant des intérêts, des ambitions et des vanités, surtout des vanités. Quelle gloriole, en effet, pour ceux dont les noms passeraient à la postérité par le vote d'une loi de cette importance ! Et c'est avec l'aide de pareils auxiliaires que triompherait la doctrine de nos savants de cabinet. S'ils n'en croyaient, ces messieurs diraient, en parlant au nom du pays,

Digitized by Google

comme on l'aurait déjà dit, si on l'avait jugé possible, à l'époque des gouvernements despotiques de l'Europe : « Il y a derrière le trône une puissance supérieure à celle du trône ! » Lorsque cette puissance aura été provoquée nos cinquante millions de citoyens, — les fermiers, dont le nom est légion, les ouvriers, les manufacturiers, les chirurgiens, les docteurs médecins, et même la très grande majorité des ingénieurs civils — dont la société me compte parmi ses membres, — se lèveront tous comme un seul homme pour vous adresser une question à vous qui avez pris le rôle d'agresseur dans ce débat : « Où était le mètre français lorsque la Grande-Pyramide fut bâtie ? » De quel droit prétendez-vous nous imposer, sans notre consentement, de nouveaux poids, de nouvelles mesures inconnues de nos pères, que nous connaissons nous-mêmes à peine, tant leur nomenclature est encombrante, qui restent, pour la plupart de nous, inintelligibles, mais que toutefois nous connaissons assez pour savoir ce qu'elles valent. Sachez que d'un souffle de notre haleine nous dissiperons dans l'air votre étalon de mesure, faux, fondé sur un principe faux, et même

OBTENU D'UNE MANIÈRE FAUSSE;

de telle sorte que la mesure que vous avez obtenue n'est pas exactement celle que vous vouliez obtenir. (*A suivre.*)

PHYSIQUE DE L'AVENIR.

LA MATIÈRE RADIANTE. — *Conférence de M. W. Crookes, de la Société royale de Londres.* — Pour mieux faire comprendre le titre de cette conférence, il me faut remonter à plus de soixante ans d'ici, jusqu'en 1816. Faraday, simple étudiant à cette époque, et déjà passionné pour la méthode expérimentale, n'avait alors que vingt-quatre ans, et venait de débuter par une série de leçons sur les propriétés générales de la matière ; or à l'une de ces leçons il avait donné pour titre : la *Matière radiante*. Ses notes sur cette leçon se retrouvent dans « la Vie et les Lettres de Faraday », par M. Bence Jones, et je veux citer ici le passage dans lequel il se sert pour la première fois de l'expression *matière radiante* :

« Si nous imaginons un état de la matière aussi éloigné de l'état gazeux que celui-ci l'est de l'état liquide, en tenant compte, bien entendu, de l'accroissement de différence qui se produit à mesure que le degré du changement s'élève, nous pourrons peut-être,

pourvu que notre imagination aille jusque-là, concevoir à peu près la matière radiante ; et de même qu'en passant de l'état liquide à l'état gazeux la matière a perdu un grand nombre de ses qualités, de même elle doit en perdre plus encore dans cette transformation dernière. »

Évidemment Faraday était plein de cette conception nouvelle, car, trois ans plus tard, en 1819, nous le retrouvons accumulant les preuves et les arguments à l'appui de son hypothèse hardie. Ses notes ont maintenant plus de développement, et montrent que pendant les années qui se sont écoulées il a beaucoup et mûrement réfléchi sur cette forme plus élevée de la matière. Il commence par attribuer à la matière quatre états — solide, liquide, gazeux et radiant — lesquels se manifestent par des différences dans les propriétés essentielles qu'ils présentent. Il admet que l'existence de la matière radiante n'est pas encore démontrée, puis, par une série de raisonnements ingénieux fondés sur l'analogie, il cherche à démontrer la probabilité de son existence (1).

(1) « Je puis signaler ici une progression remarquable dans les propriétés physiques qui accompagnent les changements d'état ; peut-être suffira-t-elle pour amener les esprits inventifs et hardis à ajouter l'état radiant aux autres états de la matière déjà connus.

« A mesure que nous nous élevons de l'état solide à l'état liquide, et de celui-ci à l'état gazeux, nous voyons diminuer le nombre et la variété des propriétés physiques des corps, chaque état en présentant quelques-unes de moins que l'état précédent. Quand des solides se transforment en liquides, toutes les nuances de dureté ou de mollesse cessent nécessairement d'exister ; toutes les formes, cristallines ou autres, disparaissent. L'opacité et la couleur sont souvent remplacées par une transparence incolore, et les molécules des corps acquièrent une mobilité pour ainsi dire complète.

« Si nous considérons l'état gazeux, nous voyons s'anéantir un plus grand nombre des caractères évidents des corps. Les immenses différences qui existaient entre leurs poids ont presque disparu ; les traces des différences de couleur qu'ils avaient conservées s'effacent. Désormais tous les corps sont transparents et élastiques. Ils ne forment plus qu'un même genre de substances, et les différences de densité, de dureté, d'opacité, de couleur, d'élasticité et de forme qui rendent presque infini le nombre des solides et des liquides, sont désormais remplacées par de très faibles variations de poids et quelques nuances de couleur sans importance.

« Ainsi, pour ceux qui admettent l'état radiant de la matière, la simplicité des propriétés qui caractérisent cet état, loin d'être une difficulté, est bien plutôt un argument en faveur de son existence. Ils ont constaté jusqu'alors une disparition graduelle des propriétés de la matière, à mesure que celle-ci s'élève dans l'échelle des formes, et seraient surpris que cet effet s'arrêtât à l'état gazeux. Ils ont vu la nature faire de plus grands efforts pour se simplifier à chaque changement d'état, et pensent que dans le passage de l'état gazeux à l'état radiant cet effort doit être plus grand qu'auparavant. » — *Vie et Correspondance de Faraday*, vol. I, p. 108.

Digitized by Google

Au commencement de ce siècle, si quelqu'un avait demandé ce que c'est qu'un gaz, on lui aurait répondu que c'est de la matière dilatée et raréfiée au point d'être impalpable, — sauf le cas où elle est animée d'un mouvement violent — invisible, incapable de prendre une forme définie comme celle des solides, ou de former des gouttes comme les liquides; toujours prête à se dilater lorsqu'elle ne rencontre pas de résistance, et à se contracter sous l'action d'une pression. Telles étaient les principales propriétés que l'on attribuait aux gaz il y a une soixantaine d'années. Mais les recherches de la science moderne ont bien élargi et modifié nos idées sur la constitution de ces fluides élastiques. On considère maintenant les gaz comme composés d'un nombre presque infini de petites particules ou molécules, lesquelles sont sans cesse en mouvement et animées de vitesses de toutes les grandeurs imaginables. Comme le nombre de ces molécules est extrêmement grand, il s'ensuit qu'une molécule ne peut avancer dans aucune direction sans se heurter presque aussitôt à une autre. Mais si nous retirons d'un vase clos une grande partie de l'air ou du gaz qu'il contient, le nombre des molécules diminue, et la distance qu'une molécule donnée peut parcourir sans se heurter contre une autre s'accroît, la longueur moyenne de la course libre étant en raison inverse du nombre des molécules restantes. Plus le vide devient parfait, plus s'accroît la distance moyenne qu'une molécule parcourt avant d'entrer en collision; ou, en d'autres termes, plus la longueur moyenne de la course libre augmente, plus les propriétés physiques du gaz se modifient. Ainsi quand nous arrivons à un certain point, les phénomènes du radiomètre deviennent possibles; et, si nous poussons la raréfaction du gaz encore plus loin, c'est-à-dire si nous diminuons le nombre des molécules qui se trouvent dans un espace donné, et que par là nous augmentions la longueur moyenne de leur course libre nous rendrons possibles les expériences que je vais décrire. Ces phénomènes diffèrent tellement de ceux présentés par les gaz de tension ordinaire, que nous sommes forcés de conclure l'existence à la présence d'un quatrième état de la matière, lequel est aussi éloigné de l'état gazeux que celui-ci l'est de l'état liquide.

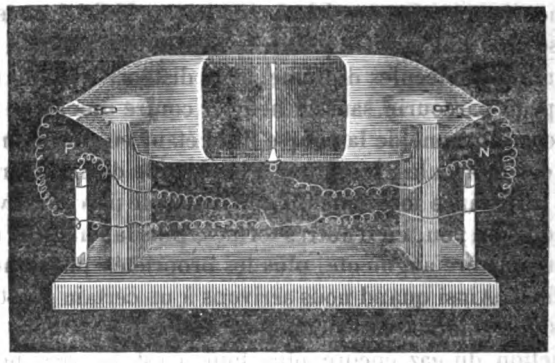
Course libre moyenne. — Matière radiante. — Depuis longtemps déjà je pense que le phénomène bien connu observé dans les tubes de Geissler doit avoir un rapport intime avec la course libre moyenne des molécules. Quand on examine le pôle négatif pendant que le courant fourni par une bobine d'induction traverse

Digitized by Google

un tube de verre où l'on a fait le vide, on voit autour de ce pôle un espace sombre. On constate que cet espace sombre croît et décroît selon que le vide est rendu plus ou moins parfait, c'est-à-dire selon que la course libre moyenne des molécules devient plus longue ou plus courte. En même temps que l'esprit voit cette course libre s'accroître, les yeux voient l'espace sombre grandir; et si le vide est trop imparfait pour laisser aux molécules beaucoup de liberté avant qu'elles n'entrent en collision entre elles, le passage de l'électricité montre que l'espace sombre est réduit à des dimensions minimes. Il est assez naturel d'en conclure que l'espace sombre est la course libre moyenne des molécules du gaz résiduel; et cette conclusion est confirmée par l'expérience.

Il est facile de faire voir bien nettement cet espace sombre. Prenons un tube (fig. 1) contenant un disque métallique disposé au

Fig. 1.



milieu de sa longueur, de manière à servir d'électrode; en outre, une autre électrode se trouve à chaque extrémité. Le pôle du milieu est rendu négatif, et ceux des extrémités, reliés ensemble par un fil conducteur, sont rendus positifs. Alors l'espace sombre occupera le milieu du tube. Lorsque le vide n'est pas poussé très loin, cet espace ne s'étend qu'assez peu de part et d'autre du pôle négatif. Quand au contraire le vide est assez parfait, comme dans le tube que nous voyons, et que je fais passer le courant d'induction, l'espace sombre a une épaisseur d'environ 25 millimètres de chaque côté du pôle.

Nous voyons donc ici l'étincelle d'induction éclairer les lignes de pression moléculaire déterminées par l'électrisation du pôle négatif. L'épaisseur de cet espace sombre est la mesure de la course libre

moyenne entre les collisions successives des molécules du gaz rémanent. La vitesse plus grande avec laquelle les molécules chargées d'électricité négative s'élancent loin du pôle de même nom écarte les molécules animées d'un mouvement plus lent qui s'avancent vers ce pôle. Une lutte a lieu sur la limite de l'espace sombre, et une ligne de démarcation lumineuse témoigne de l'énergie de la décharge.

Ainsi le gaz rémanent, — ou, si nous l'aimons mieux, le résidu gazeux, — qui occupe l'espace sombre, se trouve dans un état tout à fait différent de celui du gaz rémanent dans les récipients où le vide est moins parfait. Citons à ce sujet un passage du discours présidentiel de notre dernière session à Dublin :

« La colonne où l'on a fait le vide nous présente un véhicule d'électricité qui n'est pas constant comme un conducteur ordinaire, mais qui est lui-même modifié par le passage du courant électrique, et peut-être soumis à des lois fort différentes de celles auxquelles il obéit sous la pression atmosphérique. »

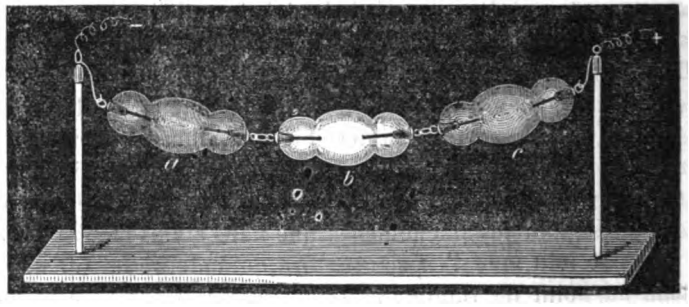
Dans les récipients où la raréfaction du gaz n'est pas poussée très loin, la longueur de la course libre moyenne des molécules est très petite par rapport aux dimensions du ballon de verre, et l'on peut y constater les propriétés de l'état gazeux ordinaire de la matière, qui dépendent de collisions constantes entre les molécules. Mais pour les phénomènes que nous allons étudier le vide est porté si loin, que l'espace sombre qui entoure le pôle négatif s'étend au point de remplir entièrement le tube. L'extrême raréfaction a tellement allongé la course libre moyenne des molécules, que le nombre des collisions qui ont lieu dans un temps donné est devenu pour ainsi dire absolument négligeable, et que presque toutes les molécules peuvent maintenant suivre sans obstacle leurs mouvements ou leurs lois propres. En réalité, la course libre moyenne est désormais comparable aux dimensions du vase, et au lieu d'avoir affaire à une masse matérielle *continue*, comme cela arriverait si le vide était moins parfait, nous avons à considérer chaque molécule *individuellement*. Dans les tubes où le vide est presque parfait, les molécules du résidu gazeux peuvent s'élancer d'un bout à l'autre en subissant un nombre de chocs relativement faible, et en rayonnant du pôle avec une vitesse énorme elles présentent des propriétés assez nouvelles et assez caractéristiques pour justifier tout à fait l'application du nom de *matière radiante* que nous empruntons à Faraday.

Partout où elle frappe, la matière radiante détermine une action

Digitized by Google

phosphorogénique énergique. — J'ai dit que la matière radiante de l'espace sombre détermine la production de lumière lorsque son mouvement rapide est arrêté par le gaz rémanent qui se trouve en dehors de cet espace. Mais s'il n'y a pas de gaz rémanent, la course des molécules sera arrêtée par les parois du tube ; et ceci nous montre une des propriétés les plus remarquables de la matière radiante partie du pôle négatif, — la propriété de produire la phosphorescence lorsqu'elle vient se heurter contre un corps solide. Le nombre des corps qui deviennent lumineux par l'effet de ce bombardement moléculaire est fort grand, et les couleurs ainsi produites sont très variées. Le verre, par exemple, devient très phosphorescent lorsqu'il reçoit un courant de matière radiante. La figure 2 représente trois tubes à boules faits de différentes espèces

Fig. 2.



de verre : le tube *a* est en verre d'uranium, dont la phosphorescence est vert foncé ; le tube *b* est en verre anglais, dont la phosphorescence est bleue ; enfin le tube *c* est en verre d'Allemagne mou, avec une brillante phosphorescence vert-pomme.

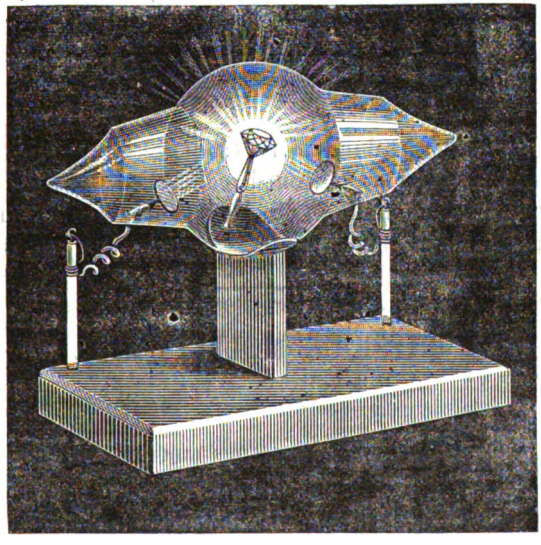
Mes premières expériences ont presque toutes été faites à l'aide de la phosphorescence que le verre présente sous l'influence d'un courant de matière radiante ; mais un grand nombre d'autres substances ont cette même faculté de phosphorescence à un degré encore plus élevé que le verre. J'en citerai pour exemple le sulfure de calcium lumineux préparé d'après la méthode de M. Ed. Becquerel. Quand ce corps est exposé à la lumière — celle d'une bougie est suffisante — il émet, pendant plusieurs heures, une lumière phosphorescente d'un blanc un peu bleu. Mais cette phosphorescence est bien plus marquée sous l'action d'un courant moléculaire dans le vide, comme on peut le voir en faisant passer

Digitized by Google

un courant électrique à travers un tube de Geissler contenant du sulfure de calcium.

D'autres substances, le verre d'Angleterre ou d'Allemagne ou le verre d'uranium, et les sulfures lumineux de Becquerel, sont également phosphorescentes. La phénakite (aluminate de glucinium), minéral fort rare, a une phosphorescence bleue; le spodumène (silicate d'aluminium et de lithium) donne une lumière phosphorescente d'un beau jaune d'or; l'émeraude émet une lumière cramoisie. Mais de toutes les substances, celle qui a la phosphorescence la plus vive est le diamant. La figure 3 repré-

Fig. 3.



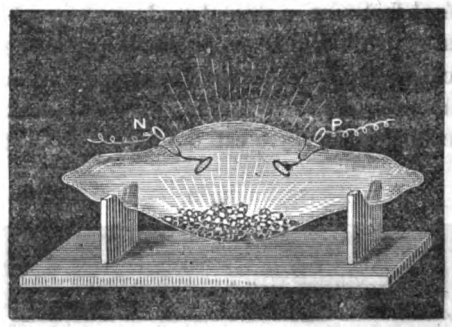
sente un diamant fluorescent fort curieux, qui est vert à la lumière solaire et incolore à la lumière artificielle. Il est monté au centre d'un ballon de verre dans lequel on a fait le vide, et soumis à l'action d'un courant moléculaire dirigé de bas en haut. Dans l'obscurité on voit ce diamant donner une lumière phosphorescente verte dont l'éclat est égal à celui d'une bougie.

Après le diamant, une des pierres lès plus remarquables par leur phosphorescence est le rubis. La figure 4 représente un tube de Geissler contenant une assez belle collection de petits rubis. Dès qu'on y fait passer le courant d'induction, on voit ces rubis émettre une belle lumière rouge comme s'ils étaient incandescents. La

Digitized by Google

nuance du rubis semble sans influence sur la couleur de la lumière émise. Le tube sur lequel j'ai fait l'expérience contient des pierres de toutes nuances, depuis le rubis rouge foncé jusqu'au rubis rose

Fig. 4.



tendre. Quelques-unes de ces pierres sont presque incolores; d'autres offrent la teinte sang de pigeon si recherchée des amateurs; mais sous le choc de la matière radiante ils émettent tous une lumière pour ainsi dire de la même teinte. (*A suivre.*)

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

—

Sur la viscosité superficielle des liquides, par J. Plateau. — Dès 1638, Descartes avait avancé que la surface de l'eau présente une certaine résistance, comme si elle était recouverte d'une mince pellicule. Plusieurs savants ont signalé ensuite le même fait, et ont cherché à l'appuyer par diverses expériences; mais les uns ne se sont occupés que de l'eau, et les autres ont étendu la même propriété à tous les liquides. Dans la huitième série de mes *Recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur* (Mém. de l'Acad. de Belgique, 1868), et dans le chapitre VII de ma *Statistique expérimentale et théorique des liquides soumis aux seules forces moléculaires*, Gand, 1873, j'ai décrit des expériences et des faits qui mettent, je pense, hors de doute la réalité d'une résistance particulière que manifeste la surface de l'eau, des solutions salines, etc., et j'ai attribué cette

Digitized by Google

résistance à une viscosité propre de la couche superficielle de ces liquides; mais j'ai montré que d'autres liquides sont complètement exempts de cette viscosité superficielle, et j'espère avoir suffisamment établi que, pour plusieurs d'entre eux, tels que l'alcool, l'essence de térébenthine, l'éther sulfurique, etc , les molécules de la couche superficielle offrent, au contraire, moins de résistance aux déplacements relatifs que celles de l'intérieur de la masse.

Qu'il me soit permis de rappeler en quoi consiste essentiellement la principale de mes expériences : une aiguille aimantée est posée sur un pivot au centre d'une capsule cylindrique en verre; on verse dans celle-ci le liquide à essayer, jusqu'à ce qu'il affleure simplement la face inférieure de l'aiguille ; on écarte alors cette aiguille à 90° du méridien magnétique, puis, après quelques minutes, on l'abandonne à elle-même, et l'on note le temps qu'elle emploie à parcourir un angle déterminé : dans mes expériences, cet angle était de 85°. On ajoute ensuite du liquide de manière que l'aiguille soit complètement immergée, et que le liquide s'élève d'environ 2 centimètres au-dessus d'elle ; on l'écarte de nouveau à 90° du méridien magnétique, et l'on note également le temps qu'elle met à décrire le même angle que précédemment. Or, pour l'eau distillée, par exemple, mon aiguille employait près de deux fois autant de temps sur la surface qu'à l'intérieur de la masse, bien que, dans le premier cas, elle ne frottât contre le liquide que par une seule de ses faces, tandis que, dans le second, elle frottait par ses deux faces à la fois. Au contraire, pour l'essence de térébenthine et l'alcool, le temps sur la surface était moindre que la moitié du temps à l'intérieur.

Ajoutons qu'avec les liquides sur la surface desquels l'aiguille se meut plus lentement qu'à l'intérieur, toute la surface tourne en même temps que l'aiguille, bien que moins vite.

Deux liquides, savoir une solution d'albumine et une solution de saponine, m'ont offert des viscosités superficielles extrêmement énergiques : sur la surface de la première, l'aiguille s'est arrêtée après avoir parcouru, avec une très grande lenteur, un angle de 35°; sur la surface de la seconde, l'aiguille n'a pas même commencé à se mouvoir.

J'omets ici des détails relatifs à ces expériences, ainsi que d'autres faits ayant trait au sujet ; j'en parlerai plus loin à mesure

Digitized by Google

que l'occasion s'en présentera. Disons encore que j'ai donné une théorie de la génération des lames liquides minces et de leur persistance plus ou moins grande, théorie dont l'exposé tiendrait trop de place, et pour laquelle je renvoie aux deux ouvrages mentionnés plus haut (Séries 6 à 9 du premier, et chapitres VI à VIII du second). J'arrive maintenant à l'objet spécial de cette note, c'est-à-dire à la discussion de la cause et de la nature des phénomènes.

M. Luvini, dans une note (1) de 1870, a émis des doutes sur le principe de la viscosité superficielle; il présume que les effets observés par moi résultent d'une altération de la couche superficielle, par le contact du liquide avec l'air, ou au moins avec la poussière flottant dans l'air.

En 1872, M. Marangoni a publié un mémoire (2) dans lequel il cherche à prouver que la viscosité de la couche superficielle ne diffère pas de celle de l'intérieur de la masse : selon lui, sur la surface des liquides tels que l'eau, qui ne se laissent pas gonfler en bulles, la résistance au mouvement est due à une action capillaire exercée par les ménisques qui garnissent les bords de l'aiguille; et, pour les liquides qui fournissent aisément des bulles, la résistance provient d'une pellicule de nature spéciale.

J'ai répondu à ces deux articles (3); mais M. Marangoni est revenu, l'année dernière, à la charge (4). Dans ce second travail, il remplace, je ne sais pourquoi, le mot pellicule par celui de *salissure* (*imbrattamento*). A l'égard de la solution de savon, il émet l'opinion que l'acide carbonique de l'air décompose le savon en produisant un carbonate alcalin et isolant les acides gras, lesquels viennent former une sorte d'émulsion à la surface. Quant aux solutions d'albumine et de saponine, il regarde comme probable que la couche de salissure est engendrée par l'évaporation de l'eau.

Il ne nie pas d'une manière absolue que la surface des liquides

(1) *Alcune sperienze e considerazioni intorno all' adesione tra solidi e liquidi* (Atti della Reale Accademia delle scienze di Torino, t. V).

(2) *Sul principio della viscosità superficiale dei liquidi stabilito dal Signor J. Plateau* (Nuovo Cimento; 2e série, t. V-VI, 1872.)

(3) *Réponse aux objections de M. Marangoni contre le principe de la viscosité superficielle des liquides* (Bullet. de l'Acad. de Belgique, 2e série, t. XXXIV, p. 404).

(4) *Difesa della teoria dell' elasticità superficiale dei liquidi. Plasticità superficiale* (Nuovo Cimento, 3e série, t. III, 1878).

Digitized by Google

ne puisse avoir une viscosité propre, différente de celle de la masse intérieure; mais il est persuadé que l'influence de cette viscosité propre de la surface est très petite en comparaison de celle des causes dont il s'occupe. Voici, en substance, quelle est sa théorie :

On sait que si l'on dépose sur un liquide une goutte d'un autre liquide à tension superficielle moindre, la goutte s'étend généralement en couche mince sur la surface du premier. Conséquemment, lorsqu'un liquide est recouvert d'une couche de salissure, on peut rationnellement admettre que cette couche possède une tension inférieure à celle qui appartiendrait à la surface fraîche et pure du liquide sous-jacent. Or des expériences convenables montrent : 1° que la tension de cette même couche est effectivement plus faible que celle du liquide sous-jacent ; 2° que si la couche devient suffisamment épaisse, sa tension s'annule ou à peu près ; 3° qu'on peut, au moins dans la solution de savon, accumuler la couche en certains endroits, et la diminuer en d'autres.

Quand on gonfle une bulle avec l'un des liquides ci-dessus, la couche de salissure s'étend sur les deux faces de la lame, préservant celle-ci de la perforation et, par suite, de la rupture. Les liquides tels que l'alcool, l'éther, l'essence de térébenthine, etc., ne peuvent, à cause de la faiblesse de leur tension superficielle, se revêtir d'une couche de salissure, et c'est pourquoi ils ne donnent pas de bulles.

Le retard du mouvement de l'aiguille aimantée sur la surface du liquide n'est pas dû à une viscosité propre de la couche superficielle, car, du moins dans la solution de savon, cette couche est très mobile, comme le montrent les deux faits suivants :

En premier lieu, quand on a gonflé une grosse bulle de savon et qu'elle manifeste des couleurs, le plus léger souffle détermine sur toutes les parties de la lame des mouvements ascendants, descendants et tourbillonnants très rapides.

En second lieu, si, après avoir réalisé une lame plane d'eau de savon dans un anneau horizontal suffisamment grand en fil de laiton, on insère dans cette lame l'aiguille aimantée soutenue sur son pivot, qu'on l'écarte du méridien magnétique, puis qu'on la laisse osciller, on constate que ses oscillations ne sont pas beaucoup moins rapides que lorsqu'elle est libre dans l'air (avec celle de l'auteur, le rapport des nombres d'oscillations était comme 5 à 6);

Digitized by Google

et cependant l'aiguille a à vaincre la résistance des deux couches superficielles de la lame.

Dans le cas d'une couche de salissure, la marche plus lente de l'aiguille sur la surface du liquide qu'à l'intérieur, ainsi que la rotation de toute la surface, s'expliquent de la manière suivante : chacune des moitiés de l'aiguille met à découvert derrière elle une portion de surface moins salie, et tend au contraire à accumuler la salissure devant elle ; d'où naissent, le long du contour postérieur, un excès de tension dirigé en sens contraire du mouvement, et, le long du contour antérieur, une diminution de tension. En outre, derrière chaque moitié de l'aiguille, l'excès de tension de la portion fraîche de la surface tire le bord laissé libre de la couche de salissure comme pour fermer la déchirure produite, et, en même temps, dans chacune des parties antérieures, les portions éloignées du bord de l'aiguille ayant une tension moins faible que les portions voisines de ce bord, tirent ces dernières à elles, et concourent ainsi à déterminer la rotation de toute la couche.

Si la couche superficielle résistait au mouvement de l'aiguille par une viscosité propre, on la verrait se plisser ; d'ailleurs les corps visqueux propagent mal les mouvements à distance.

La couche de salissure se comporte à la manière des corps élastiques, puisqu'elle tend à se restituer dans son intégrité, et conséquemment à reprendre son état primitif, quand on l'en a écartée en la déchirant. D'après cela, il convient de substituer à la dénomination de viscosité superficielle celle d'*élasticité superficielle*.

A l'égard des liquides à forte tension qui ne se laissent pas gonfler en grosses bulles, tels que l'eau, la plupart des solutions salines, etc., liquides sur lesquels on ne constate pas nettement de couches de salissure, le retard du mouvement de l'aiguille sur la surface est dû en partie à des changements dans les courbures des ménisques concaves qui garnissent les bords de cette aiguille, en partie aussi probablement à un commencement de salissure, M. Hagen ayant trouvé que la surface de l'eau se modifie par l'exposition du liquide à l'air ; mais on peut admettre raisonnablement comme cause principale le fait signalé par M. Van der Mengsbrugghe, savoir qu'à toute augmentation de la surface d'un liquide, ou, ce qui revient au même, à toute génération de surface fraîche, correspond un refroidissement, et, par suite, un accroissement de

Digitized by Google

tension, et réciproquement qu'à toute diminution ou contraction de surface, correspondent un échauffement et un décroissement de tension.

Telle est, en résumé, la théorie proposée par M. Marangoni, en remplacement de la mienne ; essayons de la discuter. Et d'abord, il semblerait, d'après cette théorie, qu'il suffit de déposer, sur un liquide à forte tension qui ne donne pas de bulles, une goutte d'un liquide à tension faible s'étendant en lame mince, pour que le liquide ainsi recouvert puisse se façonner en grosses bulles ; or, si l'on dépose sur l'eau distillée une goutte d'huile d'olive ou d'essence de térébenthine, le liquide demeure rebelle à la formation des bulles ; avec l'eau revêtue d'une mince couche de l'un des liquides ci-dessus, la lame plane qu'on retire dans l'orifice de la pipe éclate avant même qu'on ait pu commencer à souffler. Il faut donc reconnaître, en premier lieu, que la couche de salissure supposée doit avoir une certaine relation de propriétés avec le liquide sous-jacent ; aussi l'auteur assigne comme nécessaire à la formation des grosses bulles une cause additionnelle, savoir ce qu'il nomme la *plasticité superficielle*, c'est-à-dire la facilité de la salissure à s'étendre en même temps que la lame, de manière à la recouvrir toujours ; mais rien ne nous dit qu'une mince couche d'huile d'olive ou d'essence de térébenthine étalée sur l'eau ne possède pas cette plasticité. (*A suivre.*)

THERMODYNAMIQUE.

Réflexions critiques sur les expériences concernant la chaleur humaine. Note de M. Hirn.

Si nous désignons par Q la quantité de chaleur qui se développe dans notre corps par unité de temps, par suite des réactions chimiques de tous genres qui y ont lieu, et par Q' la quantité de chaleur qui se manifeste effectivement en dehors de nous, et que nous retrouverions, par exemple, à l'aide d'un calorimètre parfait, nous avons entre Q et Q' les trois relations possibles

$$Q = Q', \quad Q' = Q - AF, \quad Q' = Q + AF.$$

La première égalité se rapporte au cas où nous restons à l'état de repos, ou, pour parler sous forme plus générale, à celui où nous

Digitized by Google

ne produisons aucun travail mécanique *extérieur au calorimètre* à l'aide duquel nous mesurons Q' ; les deux autres égalités se rapportent au cas où, à l'aide de nos membres, et par nos efforts musculaires, nous produisons *en dehors* du calorimètre un travail mécanique positif + F ou négatif — F, consistant, par exemple, à élever ou à abaisser un certain poids à une certaine hauteur (A est ici l'équivalent calorifique du travail ou 1 : 425).

Cet énoncé, encore neuf il y a vingt-cinq ans, est ajourd'hui connu et admis par tout le monde. Il s'applique à notre organisme et à celui de *tous* les êtres animés, aussi bien qu'à nos machines produisant ou consommant du travail mécanique. Notre organisme, lorsqu'il fonctionne comme machine, lorsqu'il donne du travail externe, positif ou négatif, ne constitue sans doute pas un moteur à calorique ; la contraction musculaire par le moyen de laquelle s'opère le travail est due à une autre force (flux nerveux, électricité, peu importe) ; mais la chaleur est la seule force qui, en dernière analyse, apparaisse *hors de nous ;* en vertu du principe de l'équivalence des forces, il doit donc se manifester un déchet ou un bénéfice sur la chaleur disponible, quand nous exécutons un travail positif ou négatif, quand, par exemple, nous montons un escalier ou quand nous en descendons ; et ce bénéfice doit être directement proportionnel au travail externe produit.

Les expériences que j'ai faites, il y a maintènant vingt-deux ans, sur la chaleur vitale chez l'homme, ont confirmé sous forme générale et satisfaisante le principe énoncé ici ; c'est-à-dire qu'elles ont indiqué un *déficit* de chaleur quand la personne soumise à l'expérience exécutait un travail *positif,* et un *bénéfice* de chaleur quand elle rendait un travail négatif, quand elle exécutait la marche descendante au lieu de la marche ascendante ; mais c'est là tout ce qu'il était permis d'en déduire : le rapport entre la somme de travail exécuté et le déchet ou le bénéfice de chaleur trouvé, au lieu d'être constant et égal à 425^{kg}, comme il eût dû l'être, variait et s'éloignait considérablement du nombre fondamental précédent. Ces divergences dérivaient-elles de l'imperfection de mes expériences, ou d'un fait inhérent à la nature même du problème étudié ? C'est ce que, du moins dans de certaines limites, de nouvelles recherches pourront seules décider. Depuis cette époque, j'ai, à plusieurs reprises, exprimé le vœu de voir mes expériences reprises

Digitized by Google

et exécutées avec l'exactitude, *beaucoup plus grande qu'il ne semble,* qu'elles comportent. Tout récemment, j'ai eu la satisfaction de voir enfin un savant répondre à mon appel. M. Herzen, chargé du cours de physiologie à l'Université de Florence, en me faisant connaître l'intention qu'il a de reprendre mes expériences, m'a, d'une part, demandé les diverses modifications que je juge nécessaire d'apporter à ma première manière de conduire les essais, et, d'autre part, m'a soumis quelques réflexions critiques auxquelles il me priait tout d'abord de répondre. Il est résulté de là, entre nous, une correspondance suivie qui m'a semblé digne de la publicité.

J'ai dit que, dans mes expériences le rapport entre le travail externe rendu et le déchet ou le bénéfice de chaleur trouvé au calorimètre variait ; un fait est important dans cette variation. Quand le travail rendu était positif, la personne essayée élevant son corps par la marche ascendante, le rapport du travail au déchet de chaleur était toujours trois, quatre fois inférieur à 425^{kg} ; quand, au contraire, le travail rendu était négatif (c'était alors la marche descendante qui était exécutée), ce rapport devenait considérablement trop élevé. M. Herzen, avec trop d'indulgence d'ailleurs, acceptant ces expériences comme justes en principe et en fait, a cherché à rendre compte de cette singularité, et voici comment il l'explique :

« Le *processus* de la contraction musculaire est *absolument le même*, que le muscle se contracte pour soutenir un poids sans aucun mouvement, ou qu'il se contracte un peu moins énergiquement, à la suite de quoi le poids descendra, ou qu'il se contracte un peu plus énergiquement, à la suite de quoi le poids montera. Entre ces trois cas, il n'y a pour le muscle qu'une seule différence, une légère différence d'*intensité* de la contraction qu'il exécute, et nullement une différence de *nature* du travail physiologique qu'il accomplit. L'élément *contraction musculaire* est un élément constant dans les trois cas, toujours présent, quoique plus ou moins considérable selon le cas. Or, si l'on admet que la contraction musculaire absorbe, pour se produire, une certaine quantité de chaleur, on aurait dans les trois cas un *déficit constant*, qui viendrait augmenter le déficit causé par un travail mécanique positif et diminuer le surplus dû à un travail mécanique négatif. »

Cette interprétation, parfaitement légitime chez un physiologiste,

Digitized by Google

rend en effet compte de l'espèce de bizarrerie des rapports fournis par mes essais. Si nous désignons toujours par Q la quantité de chaleur disponible dans notre organisme dans l'unité de temps, par Q' celle qu'on retrouve effectivement, par F le travail externe rendu, et par L ce que M. Herzen appelle le *travail physiologique*, on a

$$Q' = Q - AF - AL, \quad Q' = Q + AF - AL,$$

et, par conséquent, le rapport $(\pm F - L) : (Q - Q')$ ne peut plus répondre à la valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur.

Mais cette explication ne saurait être admise en physique mécanique. Il en résulterait, en effet, qu'une personne, enfermée dans le calorimètre et ne produisant absolument aucun travail en dehors de l'instrument, consommerait une partie de la chaleur disponible, non seulement en montant et en descendant alternativement d'une même hauteur, mais même en restant *immobile* et en soutenant seulement un poids à une position *constante*. Un tel fait, si par impossible il se vérifiait, constituerait la négation la plus absolue du principe de l'équivalence des forces. Quel que soit le mode du *processus* de la contraction musculaire, qu'elles que soient les actions chimiques et physiques qui ont lieu pendant la contraction, toutes ces actions doivent se *compenser calorifiquement*, du moment que rien ne se manifeste *en dehors* du calorimètre sous forme de travail. S'il en était autrement, il en faudrait conclure que de la chaleur peut disparaître définitivement sans produire d'effet équivalent définitif aussi.

Pour tout un ordre caractéristique de fonctions, il n'y a, quoi qu'en dise une école, pas la moindre comparaison à établir entre un être vivant et n'importe lequel de nos mécanismes. A un autre point de vue, au contraire, et en tant qu'il agit comme puissance motrice, l'organisme de l'animal, celui de l'homme, présente avec nos moteurs beaucoup plus d'analogie qu'on ne le pense en général. Un muscle, mis en activité par l'influx du nerf moteur qui le commande, ressemble de loin, en un sens, à un barreau de fer doux qu'une hélice conductrice traversée par un courant électrique transforme en aimant capable de porter un poids considérable. Le mystère de l'action dynamique elle-même, dans l'aimant ou dans le muscle, ne nous sera peut-être jamais révelé en ce monde ; mais ce que nous savons positivement, c'est que le barreau ne coûte aucune

Digitized by Google

quantité d'électricité tant qu'il ne fait que supporter l'armature chargée d'un poids quelconque, et nous pouvons affirmer avec autant de certitude que le fait seul de supporter un poids quelconque avec un de nos membres ne coûte pas plus à l'organisme. Lorsque nous éloignons de force l'armature de notre aimant artificiel, il s'opère un travail négatif, et l'énergie du courant se trouve augmentée dans l'hélice ; lorsque nous laissons l'armature se rapprocher, il s'opère un travail positif, et l'énergie du courant se trouve abaissée temporairement. De même, lorsque nous laissons lentement abaisser un poids que nous soutenons, il se produit un travail négatif ; lorsque nous soulevons ce poids, il se produit un travail positif. Dans le premier cas, les muscles en action s'allongent et diminuent de section ; dans le second cas, ils se raccourcissent et augmentent de section. On a reconnu que, dans le muscle qui se raccourcit ainsi, il y a abaissement de température, désoxydation du sang artériel et dénutrition ; on ne sait si le contraire a lieu dans un muscle qui s'allonge en cédant à un effort, c'est peu probable ; mais, quelle que puisse être la ressemblance ou la dissemblance physiologique, toujours est-il que les deux actes mécaniques sont de *signes contraires*, et, tandis que le second doit *abaisser* la somme d'énergie disponible dans l'organisme, le premier doit l'*élever*. Je dis dans l'organisme. Les actions thermiques, positives et négatives, répondant à un travail mécanique externe, ne sont en effet certainement pas localisées dans les seuls muscles en jeu : c'est dans tout le corps de l'être vivant qu'il faut en mesurer la somme ; et les variations que l'énergie à chaque instant présente doivent avoir lieu dans le cerveau, dans les centres nerveux en général, dans tout l'appareil respiratoire et circulatoire, etc., aussi bien que dans les muscles. Ainsi que je l'ai fait remarquer dès l'origine, lorsque nous exécutons un travail mécanique, les fonctions des organes corrélatifs, mais accessoires, se mettent rapidement en harmonie parfaite avec l'effet à produire, et la somme de chaleur disponible s'accroît ainsi même au delà du nécessaire. Il me paraît très probable que, sous l'action de la volonté, il se produit dans les nerfs moteurs deux courants opposés en direction : courants constants, égaux et ne coûtant rien quand les membres restent immobiles ; courants inégaux, croissant ou diminuant en énergie dès que nos membres exécutent un travail externe, positif ou négatif.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

SÉANCE DU LUNDI 3 NOVEMBRE 1879.

M. MOUCHEZ présente à l'Académie le dernier volume publié des *Annales de l'observatoire de Paris* et contenant les observations faites en 1876. Ce volume, absolument conforme aux précédents, ne renferme rien de particulier à signaler. On poursuit très activement la publication des deux autres volumes arriérés; celui de 1877, qui est très avancé, paraîtra dans deux ou trois mois, et celui de 1878 dans le courant de l'année prochaine.

— M. Mouchez informe l'Académie que, par un arrêté du 31 octobre 1879, M. le ministre de l'instruction publique a décidé qu'un certain nombre d'élèves-astronomes seraient admis à l'observatoire de Paris, pour suivre des conférences théoriques et pratiques sur l'astronomie, et s'exercer au maniement des divers instruments actuellement en usage; après deux années d'études et d'application, ceux de ces élèves qui auront été reconnus suffisamment instruits et aptes aux fonctions d'astronome, seront admis à occuper les places d'aides-astronomes vacantes dans les observatoires de l'État. Il est regrettable que les règlements nous aient empêché d'obtenir que les professeurs, candidats aux chaires d'astronomie dans les facultés, soient obligés de passer également par cette école pratique, où ils auraient appris l'usage des instruments et la conduite des observations, qu'ils eussent été ensuite beaucoup plus aptes à enseigner.

— *Instructions nautiques sur les côtes de l'Algérie*, par M. MOUCHEZ. — « J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un volume que je viens de terminer sur les instructions nautiques de l'Algérie, pour accompagner les nouvelles cartes publiées au dépôt de la marine, d'après les travaux que j'ai exécutés pendant mes dernières missions, de 1868 à 1876. La première partie de ce volume contient tous les renseignements météorologiques que j'ai pu recueillir sur le climat, les vents, les mauvais temps, les courants aux diverses époques de l'année; ils sont d'une grande utilité, pour la navigation, à voiles surtout. Dans la seconde partie, j'ai donné une description minutieuse de la côte et signalé avec soin tous les points de facile accès, tous ceux où il y aurait intérêt à faire quel-

Digitized by Google

ques travaux d'art pour améliorer des conditions naturelles, déjà favorables à la création de ports de commerce; j'ai donné, en conservant autant que possible, la concordance des noms anciens et des noms modernes, telle qu'elle résulte de l'itinéraire d'Antonin et des tables de Peutinger.

— *Expériences sur un siphon renversé, à deux branches horizontales, pouvant élever de l'eau sans pièce mobile à des hauteurs considérables, par rapport à celle des vagues, ou faire des épuisements à des profondeurs considérables par rapport à celle du creux des vagues, quand on ajoute au système un clapet de retenue.* Note de M. A. DE CALIGNY. — L'appareil se compose d'un siphon renversé à deux branches horizontales, dont une, qui est convenablement évasée, reçoit alternativement le choc de la vague et la pression latérale, occasionnée par son intumescence. La forme générale peut être représentée sans figure par celle d'une sorte de grande S qui serait posée horizontalement. La branche verticale, tournée vers le haut serait convenablement prolongée; la branche verticale tournée vers le bas serait supprimée et remplacée par une branche horizontale dont l'extrémité serait convenablement évasée. Cette combinaison, *sans aucune pièce quelconque mobile*, est assez simple pour qu'il ne soit pas impossible de la trouver dans la nature, de sorte que c'est une de celles qui peuvent servir à l'explication de quelques fontaines intermittentes. Lorsque, au lieu d'élever de l'eau, on veut se servir de cet appareil pour faire des épuisements, d'un marais, par exemple, il suffit d'y ajouter un clapet de retenue, établissant alternativement une communication avec l'eau qu'on veut épuiser. Il est bien entendu que, dans ce cas, l'eau dont les ondulations servent de force motrice à l'appareil, doit être convenablement séparée, par un mur ou une cloison, de l'eau à épuiser.

— *Sur quelques états pathologiques du tympan, qui provoquent les phénomènes nerveux que Flourens et de Goltz attribuent exclusivement aux canaux semi-circulaires.* Mémoire de M. BONNAFONT. — *Résumé.* — Les vertiges qui accompagnent certaines affections de la membrane du tympan, ne peuvent s'expliquer que par la pression subie par l'étrier, transmise par cet osselet au vestibule et de là aux canaux semi-circulaires, où le liquide contenu doit subir des déplacements, en raison de la pression exercée par une cause quelconque, telle qu'une concrétion de cérumen au fond du conduit auditif, une excroissance polypeuse, ou tout autre corps étranger comprimant le tympan, ou même par la simple con-

Digitized by Google

traction des muscles qui meuvent les osselets, cette membrane soit refoulée du côté de la caisse ; l'étrier subira une pression qu'il exercera, à son tour, sur le liquide du vestibule et par suite sur celui des canaux semi-circulaires ; ce liquide produira alors un effet par pression ou par tension, selon l'expression de de Goltz : ce qu'il y a de certain, c'est que, si l'on exerce une légère pression sur l'étrier avec un stylet à bout plat, on produit des vertiges, qui disparaissent aussitôt qu'on cesse de comprimer. Telles sont les deux conditions physiologiques de l'appareil de l'ouïe.

— *Sur le spectre anormal de la lumière.* Mémoire de M. DE KLERCKER (de Stockholm). — *Conclusions.* — Le spectre anormal de la lumière est composé de deux parties parfaitement séparées, dues sans nul doute à la grandeur différente du retard provoqué par les molécules d'espèces différentes que contient la solution.

L'une de ces parties, celle qui renferme les rayons les moins réfrangibles, *s'éloigne régulièrement* de la normale à la surface de séparation entre les deux prismes, à mesure qu'on augmente la concentration de la solution de fuchsine dans le prisme antérieur ; ce qui prouve évidemment que les molécules de fuchsine retardent les rayons les moins réfrangibles, en laissant passer librement les autres. L'autre partie du spectre anormal, celle qui contient les rayons les plus réfrangibles, *ne s'éloigne ni ne s'approche* de la normale pendant la concentration de la fuchsine : cela prouve que cette partie des rayons est retardée exclusivement par les molécules du dissolvant.

— *Sur la détermination des éléments d'un mouvement vibratoire ; mesure des amplitudes.* Mémoire de M. E. MERCADIER. — Dans ce mémoire, l'auteur indique un moyen nouveau et très simple de mesurer l'amplitude d'un mouvement vibratoire, dans le cas très général d'un corps vibrant sur lequel on peut tracer des divisions ou fixer un morceau de papier de 2cq à 3cq. Ce moyen consiste dans l'emploi de ce qu'on peut appeler un *micromètre vibrant.* C'est une échelle divisée en millimètres ou fractions de millimètre, coupée par un trait transversal passant au zéro de l'échelle et formant avec elle un petit angle.

— *Résultat des recherches faites dans le but de trouver l'origine des réinvasions du phylloxera,* par M. L. FAUCON. — Pour les terres fortes, tenant bien l'eau, l'immersion sera de cinquante-cinq jours consécutifs. Pour les terres d'une moyenne perméabilité, elle devra être de soixante-cinq jours. Pour les terres très perméables,

Digitized by Google

de soixante-quinze jours. Si la submersion devait servir à éteindre des foyers phylloxériques naissants, sa durée devrait être portée à quatre-vingt-dix jours dans les terres ordinaires et à cent vingt jours dans les terres perméables, sans la moindre interruption.

— M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, le tome V de l'ouvrage de M. J. Barrande : « Système silurien du centre de la Bohême. Première partie : Recherches paléontologiques ; classe des Mollusques ; ordre des Brachiopodes.

— *Sur les fonctions analytiques uniformes dans le voisinage d'un point singulier essentiel.* Note de M. E. Picard.

— *Sur les spectres d'absorption ultra-violets des éthers azotiques et azoteux.* Note de MM. J.-L. Soret et Alb.-A. Rilliet.

Conclusions. — Les *vapeurs* des éthers azotiques présentent un pouvoir d'absorption parfaitement sensible, même à la température ordinaire.

Les *éthers azoteux.* — Azotites d'amyle et d'éthyle absorbent très énergiquement les rayons ultra-violets.

Les *vapeurs* de l'éther amylazoteux, à la température ordinaire, dans un tube de $0^m,10$, donnent les mêmes bandes d'absorption, plus nettes et plus tranchées, que la solution alcoolique. On sait, d'après les recherches de M. Tyndall, que les vapeurs ce cet éther possèdent à un haut degré la propriété de se décomposer sous l'action de la lumière solaire ou électrique. Cette propriété est sans doute en relation avec les phénomènes d'absorption que nous venons de signaler.

— *Sur un nouveau spectroscope stellaire.* Note de M. L. Thollon. — Invité par M. le contre-amiral Mouchez à faire des études sur la construction d'un spectroscope stellaire et sur les meilleurs moyens d'arriver à des résultats plus satisfaisants, j'en suis venu à la conviction que, pour ne pas répéter indéfiniment des expériences déjà faites, il faut : 1° faire choix d'un lieu d'observation aussi élevé que possible et dans un climat très favorable ; 2° pouvoir concentrer sur la fente du spectroscope la plus grande quantité possible de lumière à l'aide d'un objetif ou d'un miroir à grande surface ; 3° faire usage d'un spectroscope où la perte de lumière soit réduite à sa plus simple expression. C'est ce dernier problème que je me suis attaché à résoudre. Pour cela il a fallu me rendre compte tout d'abord de la quantité de lumière qui se perd dans un spectroscope ordinaire. Cette perte est très grande. Elle s'élève au moins à 57 p. 100. L'appareil imaginé par M. Thollon dont nous

Digitized by Google

donnons la description sommaire a pour but, non de supprimer cet inconvénient, mais de l'atténuer et de le compenser dans une certaine mesure.

— *Sur les tensions de vapeur des solutions salines.* Note de M. E. Pauchon. — En vue d'une vérification rationnelle des formules de la Thermodynamique et en particulier de celle de Kirchhoff, l'auteur a mesuré les tensions de vapeur *a* d'un certain nombre de solutions salines entre 0° C. et 50° C. Chlorure de sodium ; azotate de soude; chlorure de potassium; azotate de potasse; sulfate de soude à 10 équivalents d'eau; sulfate de potasse, etc. On reconnaît que la valeur de *a* varie continûment avec la concentration. Tantôt elle augmente avec la quantité de sel dissoute : c'est le cas des chlorures de potassium et de sodium, de l'azotate et du sulfate de potasse. Tantôt, au contraire, elle diminue : c'est le cas du nitrate et du sulfate de soude. Enfin, c'est aux environs du point de saturation que la variation est le plus accusée.

— *Sur un thermomètre électro-capillaire.* Note de M. E. Debrun. — Le principe de l'appareil est le suivant : dans un électromètre de Lippmann, toute action mécanique qui aura pour effet de faire varier la forme du ménisque mercuriel déterminera une action électrique, capable de donner lieu à un courant dont la force sera en rapport avec l'action mécanique exercée. Or la dilatation des corps est une action mécanique que l'on peut employer à déformer le mercure; dans ce cas, un courant se développera et pourra faire dévier un électromètre. Pour réaliser l'instrument, on prend un thermomètre ordinaire à colonne fine, que l'on remplit avec de l'eau acidulée, et l'on introduit du mercure de manière à former un chapelet capillaire. La première goutte touche à un fil de platine ; il en est de même de la dernière. L'instrument fonctionne parfaitement et présente les avantages suivants : le thermomètre peut être placé dans un endroit inaccessible et observé à une distance quelconque ; il fonctionne sans pile ; sa sensibilité est extrêmement grande.

— *Sur la cellulose animale ou tunicine.* Note de M. Franchimont. — La différence entre la cellulose animale et celle des plantes, si elle existe, ne peut pas être attribuée à une différence des groupes $C^6H^{10}O^5$ dont elles sont formées : elle doit avoir pour cause un degré différent de polymérisation ou la manière dont ces groupes sont unis, c'est-à-dire une isomérie plus intime.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Lady Lubbock. — Les journaux anglais m'ont appris la mort toute récente de Lady Lubbock, la noble et vertueuse compagne de Sir John Lubbock, banquier célèbre, membre du Parlement et de la Société royale, auteur d'ouvrages très estimés sur l'anthropologie, l'archéologie et l'histoire naturelle. J'ai eu le bonheur d'être présenté à cette épouse si intelligente et si instruite, à cette mère de famille incomparable ; j'ai été reçu par elle dans sa résidence princière de High Elms Bromley, Kent, à vingt ou trente kilomètres de Londres ; et, pour rendre hommage à sa douce mémoire, qu'il me soit permis de publier ici, pour la première fois, le récit de ma dernière entrevue avec Sa Majesté l'Empereur Napoléon III, récit qui a tant intéressé les amis auxquels je l'ait fait de vive voix, surtout à Rome.

C'était le 14 août 1871 ; j'avais été invité par Sir John Lubbock à déjeûner dans la magnifique propriété où, depuis de longues années, il étudie avec tant de finesse et d'amour les mœurs des fourmis.

Suivant l'usage anglais, pendant que les messieurs dégustaient les vins fins et les liqueurs, Lady Lubbock dressait pour chacun d'eux dans son beau parterre un joli bouquet de fleurs. Je reçus le mien comme tous les convives, et nous quittâmes, non sans regret, ces lieux enchanteurs, où la science rehausse l'amitié. Partis de la station d'Oppelton, nous atteignîmes bientôt la station de Chislehurst, et nous nous vîmes obligés d'attendre l'arrivée du train de jonction qui devait nous ramener à Londres.

Il était dix heures du matin. Le 14 août, veille de la saint Napoléon, fête de l'auguste Exilé, et j'avais un joli bouquet à la main ! Pouvais-je me défendre d'aller lui présenter mes hommages ? Dans ma conférence électrique des Tuileries, j'avais inspiré à Sa Majesté une assez vive sympathie, et je pouvais penser que ma visite ne lui serait pas désagréable. Je cédai à l'attraction, je gravis la colline, et, moins d'une demi-heure après, je sonnais à la porte du cottage. On m'ouvrit, et l'on me conduisit à M. Piétri, le fidèle ami du malheur. Je lui remis ma carte, il la fit porter immédiatement à l'Empereur, qui, quelques minutes après, voulut

Digitized by Google

bien descendre au salon dans lequel on m'avait conduit. Il était accompagné du petit Prince Impérial, Sa Majesté l'Impératrice n'était pas encore sortie de ses appartements. L'Empereur, ce jour-là, était bien portant, très reposé ; sa figure était calme et résignée. Je lui souhaitai sa fête ; il accepta mon petit bouquet, et nous nous assîmes pour causer de la France, de Paris, et aussi d'Édimbourg, de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, à laquelle j'avais présenté les célèbres silex ou pierres taillées de la circoncision, retrouvées à Galgal et dans le tombeau de Josué par M. l'abbé Richard ; enfin, de ma salle du Progrès, que je devais inaugurer à mon retour.

Tout à coup, l'Empereur, qui s'était intéressé à ces sujets divers, devint plus sérieux, et me fit cette question : « Monsieur l'abbé, j'ai donc fait bien des fautes, puisque je suis ici ? » Je n'hésitai pas à lui répondre : « Oh ! oui, Sire, vous avez fait bien des fautes ; il s'en est fait encore plus autour de vous ; et il n'en fallait pas tant pour perdre un empire, beaucoup plus fort que le vôtre. » — « Quelles fautes, donc ? » — « Pour vous les faire bien comprendre, Sire, permettez-moi de résumer votre règne dans quatre faits malheureux, dans quatre rendez-vous funestes donnés dans des stations d'eau. Rappelez-vous Plombières et votre entrevue avec M. le comte de Cavour, qui eût pour conséquence la guerre d'Italie, faute immense et irréparable. Rappelez-vous Vichy et votre entrevue avec le généralissime Prim, qui amena la guerre du Mexique, une folie. Rappelez-vous Annecy, Chambéry, et votre entrevue avec le général Cialdini, suivie de l'invasion des États-Pontificaux, qui fut un crime. Rappelez-vous, enfin, Biarritz, et votre entrevue avec M. le comte de Bismark, dont vous êtes le très obéissant et très humble serviteur ! »

Ces cruels souvenirs avaient frappé Napoléon, et il s'écria : « Mais on ne m'a jamais tenu ce langage ! » — « C'est le tort que l'on a eu, Sire ; on aurait dû vous dire il y a longtemps que toutes les villes d'eaux vous avaient été fatales ; que vous vous y étiez noyé moralement. Ce n'est pas tout ! Que Votre Majesté me pardonne de lui faire remarquer qu'elle ne connaissait pas assez le saint Évangile, qu'elle ne le pratiquait pas assez. Jésus-Christ, CELUI qui a été placé pour la ruine ou la résurrection de beaucoup, a dit aux Rois : Quand vous avez devant vous une guerre, asseyez-vous, *prius sedens*, comptez bien vos écus et vos soldats, les écus et les soldats de votre ennemi, *computat sumptus suos* ; ce n'est pas à la tribune de l'Assemblée législative, mais dans le silence du cabinet,

Digitized by Google

qu'il faut acquérir la certitude que tout est largement prêt pour une glorieuse entrée en campagne, *si necessarii sint ad perficiendum.* Si le calcul n'a rien d'assez rassurant, d'assez certain, si l'on a acquis la conviction qu'on ne peut pas aller avec dix mille hommes au devant d'un ennemi qui vient à vous avec vingt mille; pendant qne cet ennemi est encore loin, on lui envoie des plénipotentiaires qui demandent la paix : *rogat ea quæ pacis sunt.* Pourquoi faut-il, Sire, que vous soyez resté par trop étranger à ces divins enseignements ? »

L'Empereur n'ajouta plus qu'un mot d'encouragement pour ma salle du Progrès, dont je lui remis les programmes imprimés, et je pris congé de Sa Majesté.

Le jeune Prince, que j'avais vu si heureux aux Tuileries, qui suivait d'un regard si vif et si intelligent mes expériences et mes démonstrations, me donna une petite poignée de main; je revins à la station, non sans sentir mon cœur bien gros et mes yeux pleins de larmes.

L'Empereur et son fils ne sont plus; ma salle du Progrès, elle aussi, n'est plus. Mais je reste avec mes chers *Mondes.*

Que diriez-vous, chers lecteurs, si j'employais à causer, comme aujourd'hui, une des longues heures que je consacre au dépouillement des journaux pour en extraire ce qu'ils contiennent de neuf, d'agréable et d'utile? Me le pardonneriez-vous? — F. Moigno.

— *Lumière électrique Siemens.* — Je me suis rendu mercredi dernier à l'invitation de MM. Charles Siemens et Boistel, heureux d'étudier de près le système d'éclairage électrique qu'ils expérimentaient ce jour-là, de 8 heures à 11 heures du soir, dans leurs ateliers de la rue Picot, n° 8. C'était bien tard, et Saint-Denis est loin de l'avenue du Bois de Boulogne; mais j'ai promis de redoubler d'efforts pour me tenir au courant des progrès de l'industrie; je n'ai pas hésité à affronter la nuit, la distance et la fatigue.

Les éléments essentiels du système d'éclairage électrique tel que je l'ai vu fonctionner dans cette vaste usine, sont :

1° Un générateur à vapeur de cinq chevaux ;

2° Une machine magnéto-électrique Siemens, à courants renversés, pouvant alimenter 20 bougies Jablokoff;

3° Un appareil diviseur recevant tout le courant engendré, et le distribuant fractionné à vingt bobines qui le transmettront ainsi divisé à vingt foyers de lumière électrique;

4° Enfin, vingt lampes ou régulateurs de lumière électrique, d'un modèle entièrement nouveau, fort bien combinées et cons-

Digitized by Google

truites, munies de tous les organes nécessaires pour maintenir toujours à la même distance les deux pointes de charbon, à travers lesquelles s'élance l'arc électrique, et maintenir son maximum d'intensité.

Je n'avais jamais vu encore d'installation aussi bien entendue et aussi complète. Jamais l'éclairage par l'arc électrique, avec ses avantages et ses inconvénients, n'avait été mieux réalisé; jamais surtout le courant unique d'une machine puissante n'avait été si efficacement, si pratiquement subdivisé. Le problème de l'éclairage électrique des places publiques, des gares de chemins de fer, des usines, des ateliers, est admirablement résolu. La machine dynamo-électrique coûte 3,000 francs; l'appareil diviseur 2,000 francs; chaque lampe ou régulateur, 300 francs; et cependant la dépense de chaque lampe donnant la lumière de trente becs carcel ne serait que de 37 centimes par heure. L'économie sur le gaz serait donc énorme.

Disons en terminant que notre visite n'a fait que mieux ressortir les avantages considérables du système d'éclairage électrique domestique de M. Tommasi, avec sa pile perpétuelle et sa lampe-révolver. Pendant que nous étions encore dans l'atelier, la courroie de transmission du mouvement à la machine dynamo-électrique s'est décousue, c'est un accident sans importance et qu'on ne peut conjurer. — F. Moigno.

— *Le miracle et les sciences médicales*, par le Père de Bonniot. — La Librairie académique de Didier et Cᵉ vient de publier un ouvrage que nous devons signaler à nos lecteurs. Il a pour titre : *Le miracle et les sciences médicales* (in-12, 416 p.), par le P. de Bonniot, S. J., et répond à un besoin actuel. On sait quelle déplorable confusion beaucoup de savants contemporains établissent entre les névroses et maints phénomènes de l'ordre surnaturel. Il y a là un malentendu dont les conséquences sont funestes. L'auteur s'est donné la tâche méritoire de le dissiper. On nous communique deux lettres, l'une d'un savant médecin, l'autre d'un théologien distingué, lesquelles démontrent que ce livre a le rare bonheur de satisfaire les deux partis opposés.

« Cet ouvrage quasi magistral, ainsi parle le théologien à un ami, est entre mes mains. J'ai voulu le lire, ce que j'ai fait avec le plus vif plaisir. Il est d'une doctrine sûre dans un sujet si rempli de difficultés. Avec lui, on répond d'une manière victorieuse à toutes les attaques dirigées au nom de la science contre le surnaturel. »

Digitized by Google

Le médecin écrit à l'auteur lui-même : « J'ai reçu avec un vif sentiment de satisfaction le nouveau livre que vous venez de publier sur les miracles et les sciences médicales. J'avoue que cette publication m'a émerveillé. Il n'avait jamais été rien fait de semblable sur ce sujet. Vous savez combien est négligé, à notre époque, par le monde religieux, cependant si éclairé en tant d'autres matières, le côté scientifique des choses. La question des miracles reposait trop souvent sur des observations dénuées du caractère scientifique et sur des appels à la foi individuelle. Tout cela me déroutait un peu, et j'avais souvent pensé qu'il n'était peut-être pas impossible de montrer que l'état très avancé de nos connaissances ne pouvait suffire à expliquer certains faits extraordinaires sans l'intervention d'une puissance surnaturelle. Cette preuve, vous l'avez faite ; vous l'avez faite en vrai physiologiste et avec une érudition que beaucoup de personnages officiels de la Faculté et de la Sorbonne ne pourraient montrer. Les faits tirés de Jeanne d'Arc, succédant à l'étude raisonnée des hallucinations et des apparitions, sont topiques. Rien, à mon avis, n'est plus péremptoire. »

Ces deux citations suffiront pour faire apprécier et la valeur de l'ouvrage que nous annonçons et son opportunité. Il s'impose à l'attention des amis et des adversaires du surnaturel.

— *Expériences sur l'éclairage au gaz.* — Le colonel Haywood, ingénieur, a fait devant une commission de la Cité de Londres un rapport sur un perfectionnement de l'éclairage au gaz qui est en cours d'expérimentation dans une rue de cette capitale. Il s'agit spécialement d'expériences sur de nouveaux brûleurs de gaz par une compagnie du gaz de Londres, et à ses frais.

Ces expériences ont commencé le 6 mars. Les nouvelles lanternes sont appropriées au système de brûleur de « Sugg's, London, Argand, Governor », avec des cheminées en verre. Elles sont de deux grandeurs, les unes consumant 50 pieds cubes de gaz par heure, et les autres seulement 22 pieds cubes. Dans les petites, la flamme forme deux nappes cylindriques ayant un axe commun, et dans les grandes, elle forme trois de ces surfaces, dont la disposition est en quelque sorte annulaire. Le gaz s'enflamme de lui-même, dès qu'on tourne la clef du tuyau dans le sens de son ouverture. Les lanternes elles-mêmes sont d'un modèle perfectionné; leur forme est prismatique, à base octogonale pour les petites, et dodécagonale pour les grandes, toutes deux dépassent les dimensions ordinaires. Dans leurs parties supérieures, les faces des prismes sont faites d'une nouvelle espèce de verre blanc, d'une

Digitized by Google

puissance supérieure, soit pour réfléchir la lumière, soit pour la transmettre par leur diaphanéité. Les parties inférieures sont en verre ordinaire.

La ventilation a été l'objet de soins particuliers, et les rebroussements de flammes n'y sont pas à craindre. Il y a en expérience 5 lanternes de première grandeur et 30 de seconde, les unes et les autres remplaçant 55 lanternes de gaz ordinaires. La longueur de la rue éclairée est de 350 mètres. Chacune des 5 premières a un pouvoir éclairant de 200 bougies, et chacune des 30 autres équivaut à 80 bougies. Il s'ensuit que toutes ensemble ont le pouvoir éclairant de 3,400 bougies. Les 55 lanternes à gaz ordinaires, temporairement supprimées, n'ont ensemble que le pouvoir éclairant de 770 bougies, 4 1/2 fois moindre que le précédent.

Enfin, le prix du gaz consommé par chacun des 55 brûleurs ordinaires est, par année, de 21 fr. 85 c., soit 6,700 francs pour le tout. Avec les nouveaux appareils, la dépense totale annuelle pour le gaz serait de 19,425 francs. On voit donc que le nouveau système fournit une lumière égale à 4 fois et demie celle du système ordinaire, et coûtant seulement trois fois autant. (*Scientific American* du 23 août.)

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 7 *au* 13 *novembre* 1879. — Fièvre typhoïde, 19; rougeole, 6; scarlatine, 1; variole, 22; croup, 13; angine couenneuse, 13; bronchite, 31; pneumonie, 53; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 18; choléra nostras, »; dysenterie, 1; affections puerpérales, 7; érésipèle, 2; autres affections aiguës, 215; affections chroniques, 454, dont 168 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 47; causes accidentelles, 33; total : 935 décès contre 913 la semaine précédente.

— *Un effet merveilleux de l'atropine.* — Je ne pourrais pas raisonnablement me plaindre de mes yeux, qui font un si excellent service depuis tant d'années. Ils présentent d'ailleurs ce phénomène bien rare que leur myopie est restée exactement la même de 1824 à 1879. Mais, depuis quelques années, ma vue n'avait plus sa vivacité première; j'avais besoin, pour lire, d'une très vive lumière, et que le papier ne fut pas trop blanc ou les caractères trop pâles. L'effet de mes lunettes était presque nul, et je les relevais sans cesse vers le front pour arriver à distinguer, en me rapprochant, les mots que je soupçonnais plus que je ne les discernais. C'était surtout à la sainte messe, en présence de certains missels,

Digitized by Google

que la paresse de ma vue devenait une véritable infirmité. J'étais long, très long ; je fatiguais les assistants, et c'était pour moi, qui ai fait toujours tant d'efforts pour être agréable à tous, un véritable chagrin. Je résolus donc, ce que je n'avais jamais fait encore, de consulter un docteur médecin spécialiste, dont les nombreux travaux m'avaient tant intéressé que je m'en étais souvent fait l'écho, M. le docteur Javal, 58, rue de Grenelle-Saint-Germain. Je lui demandai un rendez-vous, qu'il m'accorda pour le jeudi 13 novembre.

La séance fut très longue ; le docteur me fit asseoir devant son optomètre gigantesque, chef-d'œuvre à la fois de physique et de mathématique ; puis, avec une patience que deux heures de manœuvres délicates ne purent pas lasser, il entra en possession de toutes les données numériques nécessaires à l'appréciation rigoureuse de l'état de ma vue. De la vue, il passa à l'œil, qu'il sonda jusque dans ses dernières profondeurs, en s'aidant des ophtahlmoscopes les plus perfectionnés. Des granulations opaques, visibles çà et là au sein des deux cristallins, et beaucoup de mouches volantes, l'effrayèrent d'abord ; mais je le rassurai en lui disant qu'elles ne me gênaient pas, parce que je m'obtinais à ne pas les voir. Le mal constaté, il fallait songer au remède. Et la première pensée du docteur fut d'essayer l'action de l'atropine ; il en déposa donc une goutte au fond de chaque paupière, et me congédia avec la certitude que je serais soulagé au moins passagèrement. Il était près de cinq heures du soir quand j'arrivai à Saint-Denis, et le moment était venu de dire mon bréviaire. Je le pris en tremblant ; mais je l'avais à peine ouvert que je tombai dans une sorte de ravissement.

Ma vue était plus que ressuscitée ! Jamais elle n'avait été si prompte et si lucide. Ces lettres que je ne faisais que soupçonner quand j'avais mes lunettes sur les yeux, à cause de leur pâleur, brillaient du plus beau noir, parfaitement distinctes ; je lisais couramment, sans aucun effort. Et ce qui prouve que mes lunettes, réduites à l'impuissance, avaient repris toute leur efficacité, c'est que, quand je les écartais, je ne voyais plus que le papier blanc, sans ombre de caractères. Répétée cent fois depuis jeudi, cette expérience a toujours donné les mêmes résultats. Le lendemain, à la sainte messe, ma surprise et ma joie furent plus grandes encore ; je ne tâtonnais plus en lisant, je courais, j'avais vu à l'avance, au lieu d'être condamné à ne voir qu'après de pénibles efforts. Je suis au jeudi, et la résurrection est encore complète. Sera-t-elle per-

Digitized by Google

manente? Je n'ose pas l'espérer; elle cessera sans doute quand l'effet de l'atropine aura cessé, et il peut durer huit jours. En attendant, le bien-être que j'ai goûté aura été immense, et je puis espérer de me le procurer de nouveau par de nouvelles gouttes d'atropine. C'est un résultat inespéré, un bienfait considérable de la science. Merci, cher docteur Javal. — F. Moigno.

Chronique maritime. — *Nouvelles expériences sur les torpilles*, par le capitaine Ericson. — Pour le lancement des torpilles volantes du bord d'un navire vers un point situé sous la surface de l'eau, le procédé généralement usité consiste dans l'emploi de l'air comprimé. Mais la difficulté d'obtenir, même avec des appareils très dispendieux, l'énorme pression nécessaire, a conduit à chercher dans quelque autre agent la force impulsive de ces terribles projectiles, et à cet égard on a fini par où l'on aurait dû commencer, car on l'a trouvée très simplement dans la poudre traditionnelle de guerre. C'est notamment ce qui résulte d'une série d'expériences que le capitaine Ericson a faites, dans les parages de New-York, sur des appareils construits en vue de cette application. Nous extrayons de la feuille périodique *The Army Journal* le récit suivant sur ce sujet.

Par ordre du secrétaire de la marine, sous la direction du commodore Jeffers, et suivant les indications du capitaine Ericson, un canon du calibre de 15 pouces a été construit et monté sur un bateau-allège, appartenant au département administratif de New-York. Voici essentiellement en quoi consistent les dispositions des appareils et l'expérimentation qui en a été faite, sous la réserve des modifications dont quelques détails sont susceptibles.

La torpille a la forme d'un long fuseau, dont une partie considérable, celle qui contient la charge explosible, sort du canon quand elle est en place. La partie postérieure, ou la queue, est rendue spécifiquement plus pesante que l'autre par une armature de fonte, pour faciliter le maintien de l'équilibre entre les deux parties, dans une position sensiblement horizontale. A l'instant du lancement, la torpille ne reçoit pas immédiatement les impulsions de la poudre; elle est poussée par un petit appareil spécial, consistant dans une espèce de boulet creux de forme cylindrique, agissant comme un piston. La torpille entre librement par sa queue dans le cylindre, et elle y est maintenue dans une position où son axe est parallèle à l'axe du canon. Sous l'action de la poudre, le boulet-cylindre prend un mouvement rapide qu'il commu-

Digitized by Google

nique à la torpille ; mais, arrivé à la bouche du canon, il est arrêté par une muselière disposée pour cet usage, tandis que la torpille, dont le diamètre est un peu moindre, poursuit sa course en vertu de sa vitesse acquise. La poussée du cylindre contre la torpille est comparable à celle de la corde d'un arc contre la flèche : le moteur conduit le mobile jusqu'à un certain point de la route, et lui souhaite ensuite bon voyage.

Après le tir vient le nettoyage intérieur de la pièce : à cet effet, on détache la muselière, en relaxant ou enlevant deux verroux, on retire du canon l'appareil cylindrique, et l'écouvillon fonctionne comme dans le service ordinaire des instruments de cette nature.

Une particularité mérite une mention spéciale : c'est que le cylindre est séparé de la poudre par un assez grand espace rempli d'air. Le journal américain n'en donne pas les motifs, mais probablement il s'agit de rendre plus graduels les effets propulsifs, en tout cas, les avantages de cette disposition auront été, sans aucun doute, démontrés ou confirmés par des observations précises.

Dans toute la série des expériences, chacune des charges de poudre pesait huit livres, et avait un volume de 216 pouces cubes ; chaque grain de poudre, d'une forme hexagonale, pesait 6,2 grammes. Le corps explosif de la torpille avait le poids de 8 livres, sous le volume de 135 pouces cubes. L'espace plein d'air était de 2,997 pouces cubes. On voit facilement, d'après ces données, que l'espace d'air était environ 14 fois le volume de la poudre, et 22 fois le volume de la matière spécialement fulminante.

A la suite de chaque décharge, une flamme éclatante sortait de la muselière et jaillissait en avant, à une distance de 8 pieds. Ce fait démontrait qu'une force expansive considérable subsistait dans l'intérieur après l'explosion, ce qui pouvait être attribué à la combustion des produits gazeux de l'explosion dans l'espace plein d'air atmosphérique.

Les torpilles, avec leurs enveloppes généralement en bois, avaient une largeur de 19 pieds, et pesaient 1,201 livres.

Il est indispensable de mentionner certaines observations qui seront faites sur la manière dont se comportaient les torpilles pendant leur trajet, principalement en ce qui concerne les positions des axes. On constata que les axes des torpilles ne conservaient pas exactement leur direction primitive, qui était celle de l'axe du canon, et qu'au terme de la course ils avaient la même inclinaison que leur trajectoire. Mais on ne remarqua aucune déviation du

Digitized by Google

plan vertical dans lequel s'était fait le lancement des projectiles.

Les expériences furent commencées à l'ouest du fleuve Hudson; mais, comme le bateau-allège qui portait les appareils y reposait sur un fond vaseux où sa position n'était pas parfaitement stable, on le conduisit à Sandy-Hook, où un fond de sable lui offrait un appui plus ferme.

Le journal américain termine son article par le récit de quelques incidents ou accidents sans importance.

Chronique d'astronomie. — *Observations spectroscopiques sur les étoiles filantes.* — Le professeur von Konkoly, de l'observatoire astrophysique de O'Gialla, a publié récemment dans un journal Américain, un mémoire intéressant sur les spectres des étoiles filantes, duquel nous extrayons les résultats suivants : Les 26 et 28 juillet, ainsi que les 12 et 13 août, le professeur a pu observer les spectres de quelques-uns de ces météores, parmi les plus remarquables, et il a constaté que généralement, sauf un très petit nombre d'exceptions, ils donnaient un spectre continu, sur lequel se détachait souvent la ligne brillante du sodium. Mais il en est autrement depuis ces époques, aussi le professeur von Konkoly est porté à croire qu'il existe de grandes différences de hauteur entre les étoiles filantes, et que celles qui ne montrent pas la ligne du sodium voyagent dans une région beaucoup plus élevée que celles qui la montrent. Il en conclut que la ligne du sodium n'appartient pas à la lumière de l'étoile filante, mais à celle de l'air atmosphérique mis en incandescence par le passage du météore. Il est évident, dit l'auteur, que les couches les plus élevées de l'atmosphère doivent contenir, à l'état de suspension, beaucoup moins de chlorure de sodium que les couches inférieures.

Dans les spectres de quelques-uns des météores de juillet, on observa aussi une ligne rouge, mais on en chercha vainement une bleue. Le professeur est d'avis que la ligne rouge était peut-être celle du potassium, et que la ligne bleue a pu échapper aux observations, en raison de son extrême faiblesse.

Les météores observés les 12 et 13 août ressemblaient, dans presque tous leurs détails, à ceux du mois de juillet. Ainsi, par exemple, un météore jaune, de première grandeur, apparut dans une direction qui supposait son point de départ, ou le point radiant, dans la constellation de Persée. Dans le spectre de la tête du météore, non seulement la ligne du sodium était brillante, mais les

Digitized by Google

lignes du lithium étaient distinctement visibles. Environ trois secondes plus tard, un autre météore, de seconde grandeur, entra dans le champ du spectroscope, suivant une direction exactement parallèle à celle du précédent; mais le spectre de la tête, aussi bien que de la queue, fut simplement un spectre continu peu brillant, sans aucune apparition de la brillante ligne du sodium.

A 10 heures 46 minutes 10 secondes, le professeur von Konkoly aperçut un météore dans la région nord-est du ciel. Il se mouvait très lentement; son éclat lumineux égalait celui de Jupiter, et sa couleur était d'un vert-émeraude. L'observateur s'empressa de diriger vers ce point son spectroscope. Dans le spectre, la tête du météore ne montra d'abord que la ligne du sodium; mais bientôt de nombreuses lignes apparurent dans le vert et dans le bleu-parmi lesquelles celle du magnésium était parfaitement reconnaissable, tandis que d'autres furent soupçonnées d'être des lignes du cuivre. Quelques lignes se montrèrent faiblement dans le rouge.

Le 14 août, d'autres météores furent observés avec le spectroscope, mais un seul présenta dans son spectre, avec la ligne du sodium, une ligne rouge perceptible, bien que plusieurs d'entre eux fussent de première grandeur. Quelques-uns, de grandeur médiocre, montrèrent la ligne du sodium très brillante, avec un beau spectre continu.

Dans le même observatoire, deux météores ont été observés, l'un par le capitaine Raviezki, le 26 juillet, à 11 heures 48 minutes (temps moyen d'O'Gialla), l'autre par M. Kosenwerg, l'assistant de l'observatoire, le 11 août, à 9 heures 47 minutes 12 secondes.

Voici les nombres d'étoiles filantes qui ont été observées à O'Gialla, aux deux époques de pluies météoriques ci-dessus mentionnées :

	Météores.
Juillet, 25.	72
— 26.	87
— 28.	26
Août, 11.	110
— 12.	50
— 13.	50
— 14.	35

Chronique de chimie.—*Nomenclature chimique*, par M. Dulaurier.—Lorsque je vois que l'on emploie l'algèbre, qui a été imaginé pour simplifier tous les calculs, à compliquer toutes les parties de la science, et la plupart du temps en s'appuyant sur des bases

Digitized by Google

fausses pour en tirer des conclusions absurdes, cela me révolte. Nous sommes ainsi arrivés, en chimie organique surtout, à une nomenclature insensée ; je trouve dans le dernier numéro de votre excellent journal, page 434, que la constitution chimique du vert d'essence amère doit être considérée comme du tétraméthyldiamidotriphénylcarbinol. Je ne dis pas non, mais est-ce un langage à employer, n'est-il pas bien plus simple de ne donner par la parole que la formule de ce corps et de la nommer, d'après la nomenclature que j'ai proposée, zécéidréo, c'est-à-dire $C^{25}H^{24}Az^{2}$, d'autant plus qu'on peut lui donner bien d'autres noms pas moins compliqués que le premier, d'après ce diable d'Allemand O. Fischer lui-même, puisque ce corps n'a été nommé de ce nom barbare que d'après une des trois hypothèses qu'il indique et qu'il est possible d'en faire une foule d'autres, et d'autant plus que le corps a une composition plus compliquée ?

Je vais rappeler en quelques mots la nomenclature simple et logique que j'ai proposée, mais que l'on ne m'a pas fait encore l'honneur d'accepter :

Les voyelles et aussi les composés de voyelles dans lesquelles on ajoute la lettre *n*, ne pouvant être confondus avec d'autres sons, forment la base de mes nombres, tandis que les consonnes simples ou doubles indiquent les éléments chimiques. Exemple :

Dans ma nomenclature, je représente

Oxygène par	X	Sodium par.	D
Hydrogène par.	Dr	Potassium par.	P
Carbone par C ou plutôt	K	Fluor par.	Fl
Chlore par.	Cl	Or par	R
Azote par.	Z	Argent par.	D
Phosphore par.	Ph	Plomb par.	Pl
Soufre par.	S ou C.	Etc., etc.	

Observation. — Il faut que chaque élément ait une consonne spéciale ou deux, et qu'elles n'aient pas la même prononciation, comme par exemple Ph et F, C et K, ou Ç et S, etc. La consonne *n* servant à faire des voyelles composées ne sera pas employée comme signe d'élément chimique.

Les nombres sont représentés par

a,	e,	i,	o,	ô,	u,	an,	in,	on,	un.
1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	0.

En disant de l'eau, je ne connais pas sa composition chimique,

Digitized by Google

ni même en disant de l'acide carbonique, ni du persulfure de phosphore, ni de l'acide hypoozotique, ni de l'ammoniaque, etc., si je ne suis pas un peu savant en chimie, et cependant ce n'est ici que la partie la plus élémentaire de la science. Avec mon langage on est savant bien plus vite :

L'eau est xadra = H O.

L'acide carbonique est xéka = $C O^2$.

Le persulfure de phosphore est saipha ou çaipha = $Ph S^{12}$.

L'acide hypoozotique est xoza = $Az O^4$.

L'ammoniaque est zodré = $Az H^3$.

Etc., etc.

Dans ma nomenclature, je mets toujours l'élément le plus négatif en avant, c'est-à-dire celui qui est attiré par le pôle positif de la pile.

Si je ne croyais pas ces recherches et observations utiles, je n'oserai vous prier, monsieur l'abbé, de les insérer dans votre savant journal. *P. S.* Le mémoire sur la nomenclature a été envoyé à l'Académie des sciences en 1849 ; il n'a jamais été publié.

Nous répondrons au désir de notre cher correspondant, mais sa voix ne sera pas écoutée : ce n'est pas de la bonne mnémotechnie. — F. M.

— *Action des rayons solaires sur le péroxyde d'hydrogène.* — Le péroxyde d'hydrogène en solution est décomposé par la lumière du soleil. Il résulte en effet d'expériences sur les effets chimiques des rayons solaires, qu'au bout de dix mois d'insolation des solutions aqueuses contenant 8 p. 100 de péroxyde d'hydrogène ont été détruites, et que de pareilles solutions placées dans l'ombre se sont montrées beaucoup plus stables qu'on ne le suppose communément. Généralement, pour une décomposition complète, la durée de l'exposition doit être assez considérable ; elle devrait l'être beaucoup plus qu'elle ne l'a été dans les expériences si la solution était contenue dans une bouteille d'un verre épais et peu diaphane.

ASTRONOMIE.

Les aréolithes d'Esterville (Iowa), par Charles Upham-Shephard, professeur émérite d'histoire naturelle au collège d'Amberst (10 mai 1879). — Je reproduis, d'après un article du *Times*, de Chicago, et des lettres qui me furent adressées par MM. Howard-

Digitized by Google

Graves et Henry Barber, d'Esterville, une description des principales circonstances de cette chute d'aérolithes, qui a été dans l'État américain de l'Iowa la troisième depuis 1847.

L'événement arriva le 10 mai 1879, à cinq heures du soir, en s'annonçant par une terrible explosion, comparable à une forte décharge d'artillerie, mais plus éclatante encore et plus retentissante. Elle semblait venir d'une région de l'air, de hauteur moyenne. Cette détonation fut bientôt suivie d'un bruit plus grave et moins étourdissant, qu'on aurait dit provenir de la chute rapide d'un corps lourd, à sa rencontre avec le sol. Deux bruits analogues aux précédents lui succédèrent presque immédiatement, et peut-être n'en étaient-ils que des échos. Une minute après, ou environ, un grondement se fit entendre, se dirigeant du nord-ouest vers le sud-est. Le ciel était clair, avec quelques nuages floconeux. Un des témoins de l'événement, M. Ega, porta naturellement ses regards vers le point de l'atmosphère d'où lui semblaient venir ces bruits étranges; mais dans sa position il était ébloui par les rayons du soleil, et ne put rien découvrir d'extraordinaire. En dirigeant ses yeux parallèlement à la ligne qu'avait suivie ce grondement, il vit un nuage de poussière s'élever du bord d'un ravin situé à la distance d'environ 500 mètres du point où il se trouvait, et vers le nord-est de ce point. Une pareille perturbation à la surface du sol, sur la direction de la même ligne, fut aperçue par M. Barber. Enfin, un autre témoin, M. Brown, dont la demeure est située à trois quarts de milles plus loin, ayant par hasard, au même instant, l'occasion de tenir ses yeux vers le ciel, pour examiner des chênes, vit une raie rouge, et pendant qu'il l'observait l'explosion arriva. Il lui parut que le météore voyageait de l'ouest vers l'est; et à l'instant de l'explosion, il vit l'extrémité de la ligne rouge fort enveloppée par un nuage, qui se dissipa dans toutes les directions, comme la fumée qui sort de l'âme d'un canon après la décharge.

En examinant le ravin dans lequel il semblait qu'un corps avait dû tomber, on découvrit un trou large diamétralement de 12 pieds et profond de 6. Il était rempli d'eau. On y trouva, à la profondeur de 14 pieds au-dessous du niveau général du terrain, une grande masse pesant 431 livres. Cette masse avait eu la force de pénétrer, à une profondeur de 6 pieds, dans une couche d'argile bleue, avant d'y être arrêtée. Cette masse mesurait 27 pouces en longueur, 22 3/4 en largeur et 15 d'épaisseur. Cette masse est décrite comme excessivement rugueuse, toute hérissée de saillies métalliques. Il s'en était détaché une parcelle qui avait la forme d'un anneau. Après de longues recherches dans les mêmes parages, on a dé-

Digitized by Google

couvert près du trou plusieurs masses beaucoup moindres, dont les poids varient de 1 à 8 onces ; un peu plus tard, une masse de 4 livres et une de 32.

A la distance de 2 milles de cet endroit, en se dirigeant vers l'ouest, on a trouvé une masse de 151 livres. Elle s'était enfoncée, à la profondeur de 4 pieds et 1/2, dans un sol sabloneux. Ce spécimen est devenu la propriété de l'Université de Minnereta, Minnéapolis.

Description des météorites. — Les spécimens que j'ai reçus (et dont je suis redevable à M. Graves) sont assez nombreux, mais très petits, le plus fort pesant seulement 147,7 grammes; et néanmoins, avec l'aide d'une description générale des grandes masses, ils peuvent donner une idée assez juste des principaux caractères de ces météorites. Ce que leur composition présente de plus remarquable consiste dans la prédominance de la chrysolithe et du fer météorique, la chrysolithe formant probablement les deux tiers du volume total; ils se distinguent aussi des individus du genre chrysolithique par leur taille, et leur belle couleur uniforme jaune-gris ou verdâtre, ainsi que par leur structure ramifiée. Une moitié de la chrysolithe est plus massive, approchant de l'état granulaire fin ou compacte. Dans sa condition cependant, elle est encore éminemment cristallisable et résiste fortement à la fracture. Cette portion est de couleur gris-cendré, tachetée de points d'un jaune-vert, mais les couleurs ont peu de brillant. On n'y aperçoit aucune trace de décomposition, les cristaux ont même toutes les apparences d'une formation récente. On remarque notamment que les parties pierreuses ne portent aucune trace de la structure oolitlique, ou demi-porphyrique, si commune dans les pierres météoriques.

Quant au poids spécifique de la partie pierreuse, on a trouvé, pour la moyenne de quatre échantillons, 3,35. Sur cette variété, la croûte a l'épaisseur ordinaire, elle est noire, sans lustre et très ridée. Un des fragments montre une cavité, dans l'étendue d'un demi-pouce carré, avec une bordure vitreuse de couleur vert-foncé, comme si elle provenait de la fusion complète d'une chrysolythe.

Le fer météorique, indépendamment de ses branches rameuses, forme autour de la chrysolithe des manteaux un peu analogues à ce qu'on observe dans les fers de Pallas et d'Acatama. Le poids spécifique de cet appendice, séparé nettement de la chrysolithe, était 5,97. Celui du spécimen total (de 147,7 grammes) était 4,54.

Le fer météorique présente, dans quelques spécimens, une parti-

Digitized by Google

cularité très remarquable, qui consiste en ce qu'il prend la blancheur et l'éclat de l'argent sur les points où il se montre à la surface de la pierre. Il semble avoir été fondu, et de toutes parts il est entouré d'une croûte noire provenant des matériaux de la partie pierreuse. Il sera intéressant de savoir si ce caractère se retrouve et domine dans l'étendue de la masse qui a fourni ces fragments. Dans le cas où le fait se réaliserait, ce serait un second exemple d'une chute météorique dans laquelle le fer est doué à haut degré d'un éclat métallique. L'autre exemple est celui des météorites tombés dans le comté de Dikson (État du Ténessée), le 30 juillet 1835.

La chrysolithe, qui forme dans ces spécimens de grandes concrétions définies et des cristaux parfaitement distincts, présente en outre des particularités remarquables. Quelques-uns de ces cristaux n'ont que des facettes ébauchées et défectueuses ; les plus grands se prêtent merveilleusement au clivage. Dans un petit nombre de cas ils ont une transparence sensible, et même ils prennent rang parmi les gemmes. Le poids spécifique (d'après un spécimen pesant 0,77 grammes) était 3,60.

Après la chrysolithe, l'espèce minérale la plus importante dans la composition des météorites était la troïlithe. Elle forme aussi des masses cristallines distinctes et individuelles, de la grosseur d'un pois. Les facettes, rarement bien déterminées et bien nettes, ont une couleur qui approche de la blancheur de l'argent mat. Elle entre environ pour deux centièmes dans la composition des spécimens.

Le feldspath participe aussi à la composition des météorites, mais il n'y tient que le troisième rang parmi les substances minérales non-métalliques. Ses caractères particuliers le rapprochent beaucoup de celui qu'on trouve parmi les produits des éruptions du Vésuve.

Dans le nombre des spécimens, il y en a deux qui se rangent tout à fait à part ; ils se distinguent par un produit minéral ayant l'apparence de l'opale, de couleur jaune-brun, et qui me paraît être de la chassainite. Cette substance a l'éclat résineux et une structure imparfaitement stratifiée. Un grain de chromite se rencontre dans un des fragments de la chrysolithe massive.

Tels sont jusqu'à ce jour les minéraux que j'ai pu reconnaître dans les météorites d'Esterville. Dans leur ensemble, ils diffèrent notablement des pierres météoriques normales. Les différences consistent d'abord dans la prédominance extraordinaire d'une chrysolithe semblable à celle que l'on trouve dans le fer météo-

Digitized by Google

rique ; en second lieu, dans la grande proportion du fer météorique et dans la manière dont il enveloppe la chrysolithe; en troisième lieu, dans la cristallisation récente de tous les constituants du météorite. On n'y voit rien qui ressemble à des agrégations de matières pulvérulentes, ou à des formes oolithiques, comme on en voit tant dans les pierres météoriques. Les parties pierreuses ressemblent beaucoup plus aux roches oliviniques des volcans éteints, particulièrement à celles du district d'Eifel.

A en juger par les spécimens que j'ai entre les mains, ces météorites ne peuvent être rapportés à aucun des groupes de pierres météoriques auxquels nous sommes habitués. Ils pourraient plutôt servir de trait d'union entre les litholites et les lithosidérites, ou trouver une place dans le groupe encritique des premiers, et dans ce cas ils formeraient un ordre à part. (*Traduction de M. Auguste Guiot.*)

New-Haven, 27 juin 1879.

PHILOSOPHIE DES SCIENCES.

De l'opposition entre le système scolastique et la chimie moderne relativement a la constitution chimique des corps (*suite*).

IV. Mais, à dire vrai, il n'est pas nécessaire de recourir à un tel compromis, pour concilier la chimie avec les théories scolastiques. On peut soutenir parfaitement que, dans la production d'un corps composé par la combinaison d'éléments simples, comme quand, par exemple, on vient à produire de l'eau en combinant l'oxygène avec l'hydrogène, on obtient une substance nouvelle, et par conséquent une nouvelle forme substantielle après la destruction des formes substantielles des divers éléments primitifs, la chimie n'a rien de sérieux à objecter à cette opinion. Car, en définitive, peu importe à la chimie que, dans la production des composés, l'acte substantiel des corps simples éprouve ou non quelque changement, provenant de la forme, qui ne tombe point sous les sens; tout ce qu'elle demande, c'est que les quantités de ces corps demeurent les mêmes, ainsi que leurs qualités actives ou passives, plus ou moins neutralisées. Or, la théorie scolastique, loin de récuser ce dernier point, inclinerait plutôt à l'admettre formellement. S'il ne s'agit que de la quantité, il n'y a aucun doute là-dessus, car, dans un changement substantiel, si la matière demeure

Digitized by Google

la même, il faut que la quantité demeure aussi la même, puisqu'elle n'est qu'une résultante de la matière soumise à l'actuation de la forme. Par rapport aux qualités passives ou actives, voici l'enseignement textuel de saint Thomas : « Quand les corps simples s'unissent pour former un corps composé, leurs formes s'anéantissent (effectivement), mais elles demeurent virtuellement. *Quando elementa miscentur, intentiones, sive formæ, corrumpuntur et remanent in virtute* (1). Or, dans le système du grand docteur, que signifient ces mots *demeure virtuellement?* Il nous l'explique en maints passages; en voici quelques-uns : « On peut dire que les formes des corps simples demeurent virtuellement, et non plus en acte, dans les corps composés, en ce sens que ces corps simples gardent toujours leurs qualités particulières, quoique modifiées : qualités dans lesquelles réside la vertu desdites formes élémentaires. » *Formæ elementorum manent in mixto, non actu, sed virtute; manent enim qualitates propriæ elementorum, licet remissæ; in quibus est virtus formans elementarium* (2).

La permanence virtuelle des formes de ces corps simples consiste donc en ceci : à savoir que leurs qualités, dans lesquelles est contenue virtuellement leur forme substantielle, demeurent toujours. *Formæ secundum se non remanent, sed solum prout sunt virtute in suis qualitatibus* (3). Remarquons que ces qualités ne demeurent point dans un tel état d'altération, mais qu'elles agissent les unes sur les autres, ou plutôt qu'elles se neutralisent, ainsi qu'on est convenu de dire aujourd'hui ; de telle sorte qu'elles forment des qualités moyennes, lesquelles participent plus ou moins des extrêmes qui peuvent les composer. *Qualitates activæ et passivæ elementorum contrariæ sunt ad invicem, et magis et minus recipiunt; ex contrariis autem qualitatibus quæ suscipiunt magis et minus, constitui potest media qualitas quæ sapit utriusque extremis naturam, sicut pallidum inter nigrum et album. Sic igitur, remissis excellentiis elementarium qualitatum constituitur ex iisdem quædam qualitas media, quæ est propria qualitas corporis mixti, differens tamen in diversis secundum diversas mixtionis proportiones* (4). Nous ne croyons pas qu'un chimiste puisse parler plus juste aujourd'hui. Les qualités actives et passives des corps simples se retrouvent donc dans le corps composé; mais elles en sont altérées,

(1) In lib. II. *De generatione et corruptione.* Lect. 8.
(2) *Summa theolog.*, I, p. 9; LXXVI, *a.* 4, *ad quartum.*
(3) Opusc. LXX. *Super Boëthium.*
(4) In lib. I *De gen. et corrupt.* Lect. 24.

Digitized by Google

et dans des proportions diverses, selon les proportions fournies par ces corps simples eux-mêmes. C'est pourquoi saint Thomas définit en ces termes le mélange ou la formation d'un corps composé par l'action de plusieurs corps simples : « L'union d'éléments altérés quant à leurs qualités, mais détruits quant à leurs formes. » *Mixtio est miscibilium alteratorum et corruptorum secundum formas unio.* Un peu plus haut, il explique ce qu'il faut entendre par ce mot *alteratorum. Quæ quidem alteratio solum est intelligenda in virtutibus, sive qualitatibus eorum* (1). Nous le répéterons donc encore une fois : toute la théorie des chimistes est fondée sur la permanence et l'altération des corps simples. Quant à l'acte substantiel, peu leur importe ; car c'est un point qu'il faut éclairer par la discussion philosophique et non plus par les observations scientifiques. L'acte substantiel procède de la forme. Or, ladite forme ne tombe point sous les sens, elle ne vit que dans la pure raison. Les sens ne perçoivent réellement que les seules qualités des corps. *Nulla forma substantialis est sensu perceptibilis, sed solum intellectu ; cujus objectum est quod quid est* (l'essence). *Formæ autem, quæ sunt sensu perceptibiles, sunt qualitates, species, quæ ob id dicuntur passibiles, quia sensibus inferunt passiones* (2).

V. — Pour mieux faire comprendre comment dans la transformation des corps simples en un corps composé, les corps simples quoique perdant leur forme substantielle (puisqu'il se produit une nouvelle substance), n'en conservent pas moins leurs qualités, bien que neutralisées, nous ajouterons quelques observations de saint Thomas. Celui-ci, dans l'opuscule XXVIIIe *De naturâ materiæ*, chapitre VIIIe, nous dit : Dans la production du corps mixte, les corps simples ne se dépouillent point de leur être propre, de manière à ne conserver d'eux-mêmes que la matière purement première ; parce que dans ce cas, ils ne pourraient faire passer leurs qualités dans le corps mixte, tandis qu'ils les y introduisent. *In generatione mixti, non fit spoliatio simplicium usque ad materiam primam; aliter virtutes simplicium non manerent in mixto, nunc autem manent.* S'il n'y a point dépouillement des simples jusqu'à la matière première, il s'ensuit que leur dépouillement s'arrête à la matière affectée par la quantité. Or, notez que les qualités actives et passives, bien que dérivant de la forme, n'en résident pas moins dans la quantité, comme dans leur sujet prochain : l'être substantiel en est le sujet

(1) Saint Thomas, in lib. II. *De gener. et corrupt.* Lect. 24.
(2) In lib. I. *De generat. et corrupt.* Lect. 24.

Digitized by Google

éloigné. Comme il reste donc dans le composé non seulement la matière, mais encore la quantité des simples, il y reste le sujet auquel sont inhérentes les qualités actives et passives de ces mêmes corps simples. Ces qualités demeurent donc, bien qu'équilibrées entre elles, ou pour mieux dire plus ou moins neutralisées; et cet équilibre établit la disposition propre de la nouvelle forme du corps mixte. *Remissis excellentiis qualitatum elementarium constituitur ex eis quædam qualitas media quæ est propria qualitas corporis mixti, differens tamen in diversis secundum diversam mixtionis proportionem*; comme on l'a dit plus haut.

Là se trouve la solution de quelques difficultés qu'on oppose habituellement, et que, pour plus de clarté, nous donnerons dans un ordre numérique, avec leurs réponses respectives.

1re *Objection.* — Par cela seul qu'un corps est simple, il n'est pas apte à former un composé déterminé; car il faut pour tel ou tel composé, le concours de corps simples spéciaux. Par exemple, pour former le sang, le fer est spécialement nécessaire et on ne pourrait nullement lui substituer l'argent.

Réponse. — Innocente objection. Si les qualités des simples doivent rester dans le composé, et si par leur équilibre elles doivent former la qualité moyenne qui sera la disposition requise pour la forme du corps composé déterminé, il est clair qu'à la formation de tel ou tel autre composé doivent concourir tels ou tels autres corps simples, et qu'à ceux-ci l'on ne peut nullement substituer des corps simples, doués de qualités diverses. Bien plus, non seulement pour avoir un corps composé déterminé, il faut avoir des corps simples déterminés, mais il faut en outre avoir en ceux-ci une proportion déterminée. Qu'on relise le dernier passage de saint Thomas que nous avons cité plus haut.

2e *Objection.* — Mais si les qualités des simples demeurent dans le composé, pourquoi ne pas dire que leurs formes substantielles y restent également? N'y a-t-il pas une connexion très étroite entre les qualités et la forme?

Réponse. — Précisément, parce qu'il y a une relation très étroite, ces formes ne peuvent pas subsister. Les qualités des simples demeurent : Mais comment? Neutralisées; et bien souvent neutralisées de telle façon qu'elles semblent ne plus conserver aucune analogie avec ce qu'elles étaient d'abord. Prenons pour exemple l'eau, dont les propriétés et l'action n'ont aucun rapport, pas même le plus petit, avec les propriétés et l'action de l'oxygène et de l'hydrogène qui l'ont engendrée. Souvent même les qualités du corps

Digitized by Google

mixte obtenu, sont non seulement diverses, mais tout à fait opposées à celles des corps simples qui l'ont produit. Or, comme le fait bien observer saint Thomas, toute forme substantielle requiert dans le sujet une disposition qui lui soit propre, sans laquelle elle ne peut exister. *Omnis forma substantialis propriam requirit dispositionem in materiâ, sine quâ esse non potest* (1). Or, la qualité qui résulte de l'altération plus ou moins grande des qualités des corps simples, est la disposition propre de la forme du corps composé, tandis que la disposition propre de la forme des corps simples est au contraire la qualité non pas altérée, mais pure de ces mêmes corps. *Remissis excellentiis qualitatum elementarium constituitur ex eis quædam qualitas media... Et hæc quidem qualitas est propria dispositio ad formam corporis mixti, sicut qualitas simplex ad formam corporis simplicis.*

3e *Objection.* — De ce que les qualités des simples se neutralisent dans le corps composé on devrait conclure aussi à la neutralisation de leurs formes substantielles, et non pas à leur disparition.

Réponse. — Saint Thomas est allé à temps au-devant de cette objection. En effet, après avoir réfuté l'opinion d'Avicenne qui voulait que les formes des éléments restassent *intégralement* dans le composé, il en vient à celle d'Averroes, qui soutenait précisément ce qu'avance l'objection, c'est-à-dire que les formes élémentaires s'équilibraient entre elles, comme le font les qualités, et formaient une forme moyenne. *Averroes posuit quod formæ elementorum propter sui imperfectionem sunt mediæ inter formas accidentales et substantiales, et ideo recipiunt magis et minus ; et ideo remittantur in mixtione et ad medium reducuntur, et conflatur ex eis una forma* (1). A quoi saint Thomas répond que cela est encore plus impossible que ce que dit Avicenne : *Hoc est magis impossibile.* En effet, l'être substantiel n'est pas semblable aux qualités qui intensivement peuvent croître ou diminuer et ont par suite différents degrés, mais il est complètement indivisible. Toute addition ou soustraction faite à l'être substantiel constitue une espèce différente. Aussi Averroes, pour rendre son opinion vraisemblable, fût-il contraint de dire que les formes des éléments tiennent le milieu entre les formes substantielles et accidentelles, et peuvent par conséquent croître et décroître, comme elles, ce qui est absurde, attendu

(1) Opuscule. *De mixtione elementorum.*
(1) *Summa.* Th. 1, p. q. 76. a. 4, ad. 4m

Digitized by Google

qu'entre la substance et l'accident il n'y a point de milieu. *Esse substantiale cujuslibet rei in indivisibili consistit, et omnis additio et substractio variat speciem, sicut in numeris. Undè impossibile est quod forma substantialis quæcunque recipiat magis et minus. Nec minus est impossibile aliquid esse medium inter substantiam et accidens.* D'où l'on voit que c'est précisément de la neutralisation qui advient pour les qualités des corps simples dans le corps composé, que se déduit leur diversité substantielle. Une forme neutralisée est bien la même chose qu'une forme spécifiquement différente, puisque tout degré d'être constitue dans la matière un principe d'acte différent.

4e *Objection.* — De l'analyse des corps composés, nous voyons résulter la substance même des corps simples. Donc, il n'y avait pas seulement préexistence de leurs qualités et de leurs matières, mais encore préexistence des formes mêmes constitutives de leur être.

Réponse. — Ce résultat est l'effet d'une nouvelle production; attendu que, aussitôt la corruption du corps composé, les corps simples qui ont concouru à la formation de son être, rentrent eux-mêmes dans leur être propre : *Corruptio unius est generatio alterius.* La cause en est l'action des qualités actives des corps simples demeurées dans le corps composé, car dès que la cause corruptrice du corps mixte a rompu l'équilibre où elles se trouvaient, ces qualités reprennent leur énergie et reproduisent l'ancienne forme dont elles possèdent toujours la vertu opérative. Les qualités actives en effet, bien qu'elles soient distinctes de la forme substantielle, reçoivent d'elle la propriété de travailler à sa propre reproduction, puisque les qualités actives sont les instruments des formes substantielles, et que comme tels ils ont aussi pour terme de leur action la substance elle-même. Et c'est ainsi que nous voyons la chaleur, bien qu'elle soit une qualité, produire non-seulement la chaleur, mais encore le feu, et cela en vertu de la forme substantielle dont elle est l'instrument : *Qualitas corporis simplicis est quidem aliud a forma substantiali ipsius; agit tamen in virtute formæ substantialis : alioquin calor calefaceret tantum, non autem per ejus virtutem forma substantialis educeretur in actum* (1).

5e *Objection.* — Les qualités des corps simples, dès qu'elles ont passé dans le corps composé, ne sont plus sous l'influence de la forme substantielle primitive, et, par conséquent, elles ne peuvent pas agir comme ses instruments.

(1) Saint Thomas. Opuscule *De mixtione Elementorum.*

Digitized by Google

Réponse. — Bien qu'elles ne soient plus sous l'influence de la forme substantielle primitive, les qualités des corps simples conservent néanmoins la vertu qu'elles en avaient reçu, et cela suffit. L'œuf pondu par la poule n'est plus sous l'influence de l'être générateur. La vertu séminale qu'elle en a reçue n'en est pas moins suffisante, sous l'action des causes générales coadjutrices (le calorique, l'électricité, etc.), pour produire le poussin. Qu'y a-t-il d'étonnant, d'ailleurs, que les qualités actives des corps simples, étant abandonnées à leur propre tendance par la destruction du corps composé, produisent de nouveau les formes de ces corps simples dont la vertu était en elles? *Manent qualitates propriæ elementorum, in quibus est virtus formarum elementarium* (1).

6e *Objection.* — Si l'on dit que les qualités des simples passent dans le composé, on se heurte contre un axiome scolastique, d'après lequel les accidents ne peuvent point passer d'un sujet dans un autre.

Réponse. — Il n'y a là rien qui aille contre cet axiome, parce que le sujet prochain des qualités des corps est, comme nous l'avons dit, non pas la *substance*, mais la *quantité*; et nous en avons un exemple dans la très sainte Eucharistie, où la quantité du pain et du vin restant, toutes leurs qualités restent également, bien que non seulement la forme, mais encore la matière ait cessé d'exister. Or, puisque, comme l'enseigne saint Thomas, dans la transformation des corps simples dans le corps composé, *non fit spoliatio usque ad materiam primam*, la quantité de ces corps subsiste, et par là même subsiste le sujet auquel sont attachées leurs qualités, bien qu'elles aient commencé d'être sous l'influence de la nouvelle forme qui s'est produite et qui donne l'acte substantiel à la matière. C'est ce que nous disons, en admettant le sentiment de Suarez, qui pensait que les qualités des corps simples restent *numériquement* les mêmes dans le corps composé. Il nous semble cependant que, selon saint Thomas, ces propriétés restent les mêmes, non pas *numériquement*, mais seulement *spécifiquement*, et en tant que contenues équivalemment d'une manière plus ou moins explicite dans les nouvelles qualités du corps mixte. Si l'on admet cette opinion, la difficulté proposée tombe plus facilement. Mais comme elle est plus difficile à comprendre, et moins faite pour être acceptée par les chimistes, on peut s'en tenir à la première qui n'est point en désaccord avec le système scolastique et que favorisent plusieurs passages de saint Thomas. (*A suivre.*)

(1) S. Thomas. *Summa Th.*, I, p. q. 76 ; a. 4, ad 4.

Digitized by Google

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

—

SUR LA VISCOSITÉ SUPERFICIELLE DES LIQUIDES, par J. PLATEAU.

(Suite, voir les *Mondes* du 13 novembre 1879.)

A la vérité, l'auteur décrit deux circonstances dans lesquelles des substances étrangères donnent lieu à une couche plus ou moins efficace à la surface de l'eau distillée : 1° si l'on répand du lycopode sur cette surface, et qu'après une heure ou deux on insuffle de l'air par-dessous, les calottes développées persistent des heures, seulement le liquide refuse de donner des bulles à l'orifice d'un tube; 2° on en obtient cependant, et avec de la simple eau distillée, si le tube d'insufflation est partiellement rempli de petits morceaux de camphre; le diamètre de ces bulles peut atteindre trois centimètres et plus. Mais, on le voit, ce ne sont là que des commencements de succès. Ces faits, d'ailleurs, ne sont nullement en opposition avec la théorie de la viscosité superficielle, puisque, dans les deux cas, la couche superficielle de l'eau est modifiée.

D'après l'auteur, l'élasticité superficielle a pour mesure la différence des tensions de la surface pure et de la surface salie, et il la détermine au moyen d'un petit appareil qu'il nomme *balance capillaire*. Selon lui, on l'a vu, quand une bulle est gonflée, c'est la couche de salissure qui empêche la perforation; dans le mémoire actuel, il ne dit pas pourquoi, mais il s'est exprimé nettement à ce sujet dans son travail précédent : c'est que, si la couche de salissure se désunissait, l'excès de tension de la couche sous-jacente, ou, en d'autres termes, l'élasticité superficielle, fermerait aussitôt l'ouverture. Dès lors la facilité du développement des bulles, ou, comme l'auteur l'appelle, le pouvoir pompholygène, devrait, semble-t-il, décroître avec l'élasticité superficielle; or M. Marangoni est conduit par ses mesures à la conclusion que toutes les causes qui diminuent cette élasticité, sans enlever la salissure, rendent au contraire plus aisée la génération des bulles. Plus loin, à la vérité, il revient sur cette proposition, et dit que « toutes les conditions qui diminuent l'élasticité, à l'avantage de la plasticité, augmentent le pouvoir pompholygène. » En raisonnant dans les idées de l'auteur, on comprend qu'un accroissement de plasticité favorise la génération des bulles; mais comment une diminution d'élasticité pourrait-elle concourir au même but ?

Digitized by Google

Revenons au premier des deux faits cités plus haut. L'auteur trouve, à l'aide de sa balance capillaire, que l'élasticité superficielle de l'eau distillée recouverte de lycopode, peut devenir plus que double de celle de la solution de saponine; or ce dernier liquide donnant de grosses bulles, tandis que le premier n'en donne aucune, il faudrait, d'après la proposition de M. Marangoni, que la plasticité de la solution de saponine fût de beaucoup supérieure à celle de l'eau distillée modifiée par le lycopode, ce qui est bien difficile à admettre, vu la rigidité particulière de la surface de la solution de saponine. Il s'agit ici, à la vérité, de deux liquides différents; mais la proposition de l'auteur semble devoir concerner également ce cas.

Pour montrer qu'on peut accumuler la couche de salissure sur une partie de la surface du liquide et la diminuer sur une autre partie, M. Marangoni décrit l'expérience curieuse que voici :

Il plonge dans la solution de savon un anneau de fil de fer de 23 centimètres de diamètre, muni d'une fourche pour le soutenir, et le retire en le maintenant horizontal; il le soulève jusqu'à ce que la lame caténoïde qui le rattache à la surface du liquide se sépare en deux portions, dont l'une va constituer une lame plane dans l'anneau, et dont l'autre forme une calotte sphérique sur le liquide. Or, si la température est assez basse (de 12° à 14°), cette calotte est très affaissée : le rayon de sa base est de 48^{mm}, et sa hauteur n'est que de 27^{mm}. M. Marangoni a recommencé quatre fois l'opération, en crevant toujours la calotte avant de replonger l'anneau, et est arrivé ainsi à un affaissement maximum pour lequel la hauteur était exactement la moitié du rayon de la base.

Pendant qu'on soulève l'anneau, la circonférence suivant laquelle le caténoïde laminaire aboutit à la surface du liquide va en se rétrécissant, et, d'après M. Marangoni, condense ainsi la couche de salissure dans son intérieur, tandis qu'elle la dilate, au contraire, à l'extérieur ; de là, quand la calotte est réalisée, une diminution de tension pour l'espace limité par la base de celle-ci, et un accroissement de tension dans l'espace extérieur; cet excès de tension sollicite conséquemment la base de la calotte à s'agrandir, et, par suite, la hauteur à diminuer.

Dans ma théorie, la couche superficielle du liquide se contracte, il est vrai, à l'intérieur de la calotte, et se dilate à l'extérieur, mais

Digitized by Google

sans changer d'épaisseur : la portion contractée chasse une partie de ses molécules dans la masse sous-jacente, et la portion dilatée attire à elle des molécules de cette masse; or, d'après le principe de M. Van der Mensbrugghe rappelé plus haut, de tels effets ne peuvent se produire sans qu'il y ait diminution de tension dans la portion contractée et augmentation dans la portion dilatée. Mais le phénomène n'est bien apparent que pour des températures suffisamment basses et lorsque, par suite, les calottes manifestent une certaine viscosité; à des températures notablement supérieures, les calottes sont plus petites, et leur affaissement est moindre; à 26°, il peut être regardé comme insensible : à cette dernière température, le rayon de la base était de 24^{mm}, et la hauteur de 20^{mm}; mais j'ai fait voir que les calottes formées sur la surface d'un liquide ne sont jamais complètement hémisphériques.

M. Marangoni regarde comme probable, je l'ai déjà dit, que la couche de salissure à la surface de la solution de savon est due à l'action de l'acide carbonique contenu dans l'air.

J'ai constaté que l'acide carbonique décompose, en effet, la solution de savon en isolant les acides gras; mais est-ce réellement à cette cause qu'il faut attribuer la formation de la couche efficace à la surface du liquide? Pour tâcher de le savoir, on a fait l'expérience suivante :

Dans un flacon d'environ un litre de capacité, on a introduit une certaine quantité d'une solution concentrée de potasse caustique, puis, après avoir bouché le flacon, on l'a agité fortement dans tous les sens, et l'on a fait en sorte que le liquide en balayât toute la surface intérieure; on a versé ensuite au dehors l'excès de ce même liquide, et l'on a rebouché immédiatement le flacon. D'autre part, on s'est procuré un entonnoir à robinet, on a humecté l'intérieur du bec avec la solution de potasse, on l'a placé rapidement dans le goulot du flacon, et l'on a appliqué le long du joint un bourrelet de cire. Cela fait, on a versé dans l'entonnoir environ 300 grammes d'une solution de savon de Marseille à 1/40 préalablement rendue limpide par filtration, et on l'y a laissée pendant une heure. Alors on a enlevé le bourrelet de cire, on a soulevé d'une petite quantité l'entonnoir en même temps qu'on ouvrait le robinet, et pendant que le liquide s'écoulait dans le flacon, on a continué graduellement à soulever l'entonnoir jusqu'à

Digitized by Google

ce que l'extrémité du bec fût à peu près à la hauteur de l'orifice du goulot, puis on a bouché rapidement le flacon; on n'avait laissé écouler qu'une portion de la solution de savon.

La potasse a nécessairement absorbé la petite quantité d'acide carbonique contenue dans l'air du flacon, et, lors de l'enlèvement de l'entonnoir, aucune portion d'air extérieur n'a pu pénétrer dans le flacon, parce que le volume de liquide introduit a dû faire sortir beaucoup plus d'air qu'il ne pouvait en rentrer pour remplacer le volume du bec; enfin, comme on n'a laissé couler dans le flacon qu'une portion du liquide de l'entonnoir située bien au-dessous de la surface libre, cette portion ne pouvait rien entraîner de la couche superficielle. Or, avec ce liquide, qui n'était plus en présence que d'un air dépouillé d'acide carbonique, on a développé aisément dans le flacon des lames transversales très persistantes (le flacon avait 10 centimètres de diamètre), ce qui évidemment n'aurait pu avoir lieu si le liquide n'avait point de couche efficace. Il me semble donc impossible de conserver l'explication de M. Marangoni. D'ailleurs la couche efficace de la solution de savon n'a pas non plus pour origine l'évaporation de l'eau, car le liquide glycérique du savon, qui doit à cette dernière substance la propriété de donner de grosses bulles, non seulement ne s'évapore pas, mais attire, au contraire, l'humidité de l'air.

Pour m'assurer si la couche efficace de la solution de saponine provient, comme le pense M. Marangoni, de l'évaporation de l'eau, j'ai fait ajouter à trois volumes de cette solution deux volumes de glycérine de Price, c'est-à-dire à peu près la proportion qu'on ajoute à la solution de savon pour former un liquide glycérique, puis on a fortement agité pour rendre le mélange intime. Ce mélange, à cause de la glycérine, devait donc, comme le liquide glycérique, absorber de la vapeur d'eau au lieu d'en perdre; or, il a fourni, à l'orifice de la pipe, des bulles atteignant jusqu'à 8 centimètres de diamètre. On a augmenté ensuite la dose de glycérine de manière à rendre égaux les volumes des deux substances, et même alors on a obtenu des bulles de 6 centimètres. Ainsi la couche efficace de la solution de saponine n'est pas due à la perte de l'eau par évaporation.

Quant à la solution d'albumine, ses propriétés étant analogues, bien que moins prononcées, à celles de la solution de sapo-

Digitized by Google

nine, j'ai cru inutile de faire effectuer sur elle les mêmes essais.

Maintenant, si la cause de la formation d'une couche efficace sur la solution de savon n'est ni l'action de l'acide carbonique de l'air ni l'évaporation de l'eau, et si ce n'est pas non plus l'évaporation dans le cas des solutions de saponine et d'albumine, qu'est-ce donc alors ? Faut-il se rallier à l'idée difficilement acceptable de Dupré, de Rennes, savoir que, dans certaines solutions, la substance dissoute se porte en plus grande abondance à la surface ? N'est-il pas bien plus simple d'admettre avec moi que la couche superficielle des liquides se constitue spontanément dans un état particulier, d'où résulte, pour certains liquides, une difficulté plus grande, et, pour d'autres moins grande aux déplacements relatifs des molécules, que dans l'intérieur de la masse ? Est-ce que le fait de l'existence de la tension ne suffit pas déjà pour montrer que cette couche possède une constitution spéciale au point de vue des actions moléculaires ? (*La fin au prochain numéro.*)

CHIMIE.

Revue des progrès les plus récents, par M. Gerber.

Distillation du soufre avec la vapeur d'eau surchauffée. (Chem. Zeitung, III, n° 41.) — C'est en 1868 que furent exécutés les premiers essais d'extraction du soufre au moyen de la vapeur d'eau surchauffée, par M. Thomas, à Palermie. On emploie la vapeur sous une pression de 3 à 3,5 atmosphères. D'un minéral contenant 22 p. 100 de soufre, on extrait par ce procédé jusqu'à 21 p. 100 du soufre contenu, tandis que l'ancien procédé par fusion ne rend, pour un minerai également riche, que 15 p. 100. Nous ne décrirons pas en détail les appareils imaginés par le Dr Gerlach pour l'application industrielle de ce procédé : disons seulement qu'ils sont disposés de façon à utiliser très complètement la chaleur produite; un seul foyer chauffe le générateur à vapeur, le tube dans lequel la vapeur se surchauffe, et enfin la chaudière qui contient le minéral en traitement.

L'union de l'oxyde de calcium et de l'anhydride carbonique. K. Birnbaum et M. Mahn. (Berichte XII, 1547.) — Ces chimistes ont, dans une série d'essais, déterminé la température exacte à laquelle l'anhydride carbonique s'unit à la chaux caustique pour former du carbonate de calcium. On sait que l'absorption de l'anhydride

Digitized by Google

carbonique par la chaux caustique est nulle à froid. Ce n'est que vers 415°, au point de fusion du zinc, d'après Person, que les auteurs ont observé la formation de carbonate de calcium. Ils ne sont pas arrivés cependant à transformer complètement, à cette température, l'oxyde de calcium en carbonate. En effet, à cette même température, la réaction inverse commence déjà, c'est-à-dire la dissociation du carbonate de calcium en anhydride carbonique et oxyde de calcium.

Chimie organique. — Produits de condensation des bases aromatiques tertiaires. O. Fischer. (Berichte der Deutsch. Chem. Gesell, XII, 1685, suite.) — *Aldéhyde cuminique et diméthylaniline.* — Comme l'aldéhyde benzoïque, l'aldéhyde cuminique donne un produit de condensation avec la diméthylaniline. La nouvelle combinaison cristallise dans l'alcool en longues aiguilles incolores fondant à 118-119°. Cette base se distingue à peine, quant à ses propriétés chimiques, du tétraméthyldiamidotriphénylméthane; elle donne par l'oxydation une matière colorante dont la nuance ne diffère pas sensiblement de celle du vert à l'essence d'amandes amères. Parmi les autres aldéhydes aromatiques, l'auteur a étudié jusqu'ici l'aldéhyde salicylique et l'aldéhyde paroxybenzoïque qui toutes deux donnent avec la diméthylaniline des produits de condensation cristallisés. Jusqu'ici on n'a décrit comme produits similaires, dans la série grasse, que les composés résultant de l'action du chloral sur la dyméthylaniline. L'auteur a entrepris des recherches pour montrer que, dans l'espèce, les aldéhydes grasses se comportent comme celles de la série aromatique.

Méthylal et diméthylaniline. — Au lieu d'employer l'aldéhyde formique qu'il est difficile de manier, l'auteur a fait réagir sur la diméthylaniline 2 mol., le méthylal 1 mol. en présence de chlorure de zinc. La réaction se fait, en tubes scellés à 120°, en quelques heures. Le contenu des tubes est purifié par un courant de vapeur d'eau et par cristallisation dans l'alcool ou la ligroïne. La base se présente alors sous forme de tables ou de feuillets fondant à 91°, auxquels l'analyse assigne la formule $C^{17}H^{22}Az^2$. Sa formation est indiquée par l'égalité :

$$CH^2 < \begin{matrix} OCH^3 \\ OCH^3 \end{matrix} + 2\,C^6H^5Az\,(CH^3)^2 = CH^2 < \begin{matrix} C^6H^4Az\,(CH^3)^2 \\ C^6H^4Az\,(CH^3)^2 \end{matrix} + H^2O + \begin{matrix} CH^3 \\ CH^3 \end{matrix} > O$$

Digitized by Google

La base est identique au tétraméthyldiamidodiphénylméthane obtenu dans des conditions diverses par plusieurs observateurs.

L'acétal donne aussi une base cristallisée avec la diméthylaniline.

Chlorure de benzophénone et diméthylaniline. — M. O. Fischer a repris l'étude de cette réaction observée précédemment par Pauly. (Ann., chem. Pharm., 187-158.) Il a été conduit à rectifier la formule indiquée par ce dernier chimiste pour cette combinaison : $C^{21}H^{19}Az$; la vraie formule est : $C^{21}H^{21}Az$. La réaction se passe ainsi :

$$\begin{array}{l} C^6H^5 \\ | \\ CCl^2 \\ | \\ C^6H^5 \end{array} + C^6H^5Az\,(CH^3)^2 \text{ donnent : } \begin{array}{l} C^6H^5 \\ | \quad H \\ C < \\ | \quad C^6H^4Az\,(CH^3)^2 \\ C^6H^5 \end{array}$$

c'est-à-dire qu'un seul des atomes de chlore du chlorure de benzophénone (dichlorodiphénylméthane) sert à condenser une mol. de ce corps avec une mol. de diméthylaniline, tandis que l'autre est réduit et remplacé par de l'hydrogène.

Des cas de réductions analogues ont été constatés souvent déjà avec les chlorures de ce genre : ainsi la réaction du chlorotriphénylméthane avec le zinc-éthyle ne donne pas l'éthyltriphénylméthane, mais bien le triphénylméthane. (Ann. chem. Pharm. 194-259.) Le tétrachlorure de carbone et la diméthylaniline fournissent un dérivé du diphémylméthane. (Hauhart, Berichte XII, 681.) Le chlorure de benzoïle et la diméthylaniline fournissent, à côté du vert à l'essence d'amandes amères, la lencobase $C^{23}H^{26}Az^2$; l'auteur lui-même a observé la formation de cette dernière base dans la réaction du trichlorure de benzyle sur la diméthylaniline; dans un essai en vase clos, la température ayant sans doute dépassé le degré voulu, il a trouvé, à côté de très peu de vert malachite, une proportion assez forte de lencobase.

Produits de condensation des aldéhydes avec les bases aromatiques primaires. O. Fischer. (Berichte XII, 1693.) L'aldéhyde benzoïque agissant sur l'aniline libre s'attaque au groupe amidogène AzH^2. L'auteur est parvenu à donner à ce groupement plus de stabilité, en employant non l'aniline libre, mais son chlorydrate. Il a ainsi obtenu le diamidotriphénylméthane qu'il a caractérisé en le transformant en tétraméthyldiamidotriphénylméthane à l'aide de CH^3I, et ultérieurement en vert à l'essence d'amandes amères. Les solutions des sels de la nouvelle base se colorent à l'air en rouge. En chauffant son chlorhydrate à 130-140°, il se forme une matière colorante rouge-violet. D'après cela, il est probable qu'à

Digitized by Google

l'aide d'une des trois aldéhydes nitro-benzoïques, on arrivera à une nouvelle synthèse de la rosaniline.

Sur la chlorophylle, par F. Hoppe-Seiler. (Berichte XII, 1555.) — L'herbe, privée par plusieurs traitements consécutifs à l'éther de la cire qu'elle contient, fournit, lorsqu'on la traite par l'alcool bouillant, une solution de deux matières colorantes qu'il est facile d'obtenir toutes deux cristallisées.

L'une d'elles, peu soluble dans l'alcool, se dépose par une concentration convenable de la solution alcoolique en tables quadratiques, d'un éclat vert-argenté. L'autre s'obtient en évaporant à sec la solution alcoolique et recristallisant le résidu dans l'éther. Elle se présente en aiguilles microspiques vert foncé et brunes par transparence. Le premier de ces corps est identique à celui étudié, par Bougarel (*Arch. de pharmacie* 1878, t. X, p. 71) et nommé par lui érytrophile. Le second corps sur lequel aucune publication n'a été faite encore se rapproche beaucoup plus, si l'on en juge par son spectre d'absorption de la chlorophyile qui existe dans les plantes ; une dissolution de 1^{mgr} de ce corps dans un litre d'eau examinée au spectroscope, sur une épaisseur de $3^{cm}5$, montre encore une bande d'absorption très notable entre les raies B et C du spectre. L'auteur propose de donner à ce corps le nom de chlorophylane. Sa composition et ses propriétés seront décrites ultérieurement.

Sur l'amidoanthraquinone dérivée de la monosulfoanthraquinone. Hugo et V. Perger. (Berichte XII, 1566.) Des travaux précédents de M. V. Perger ayant trait à l'action de l'ammoniaque sur l'alizarine et sur la diamidoanthraquinone, et plus spécialement sur la transformation de la dinitroanthraquinone en amidoanthraquinone au moyen de l'ammoniaque, il résultait que, selon toutes probabilités, les acides sulfoconjugués de l'anthracène et de l'anthraquinone subiraient, sous l'influence de l'ammoniaque, des transformations analogues.

En chauffant pendant cinq heures à 190° C un mélange de 28^{grs} de monosulfoanthraquinone et de 350^{cc} d'ammoniaque à 25 p. 100 AzH^3, dans plusieurs tubes scellés à la lampe, les auteurs ont obtenu environ 4^{grs} de substance cristallisée qu'ils ont purifiée par plusieurs cristallisations dans HCl concentré. De ce dissolvant se sépare une combinaison chlorhydrique de la substance en cristaux grisâtres. Cette combinaison est décomposée par l'eau et sa solution chlorhydrique versée dans une grande masse d'eau fournit un précipité orangé qui, séché dans un courant d'acide carbonique, sublime lorsqu'on le chauffe en aiguilles rouges assez ressem-

Digitized by Google

blantes à celles que fournit l'alizarine. La substance ainsi obtenue fond, lorsqu'elle est bien pure, à 302° C. L'analyse conduit à la formule brute : $C^{14}H^{9}O^{2}Az$, qui représente une monoamidoanthraquinone formée d'après l'égalité :

$$C^{14}H^{7}O^{2}.\ SO^{3}AzH^{4} + (AzH^{3})^{2} = C^{14}H^{7}O^{2}.\ AzH^{2} + SO^{3}(AzH^{4})^{2}$$

Le dérivé monoacétylé, obtenu par l'action de l'anhydride acétique, répond à la formule :

$$C^{14}H^{7}O^{2}.\ AzH\ (C^{2}H^{3}O).$$

Sur quelques nouvelles matières colorantes. Ph. Greiff. (Berichte XII, 1610.) — L'auteur a obtenu plusieurs couleurs nouvelles en faisant réagir la quinone perchlorée (chloranile) sur des amines aromatiques tertiaires.

Si l'on mélange une partie de chloranile avec deux parties de diméthylaniline, on observe à froid déjà la formation d'une matière colorante bleue. On achève la réaction, en chauffant, vers 50° C. La masse obtenue, insoluble dans l'eau, cède à l'alcool et à l'acide acétique, une matière colorante bleue-violette d'une grande pureté. Dans les mêmes conditions, la méthyldiphénylamine fournit un bleu magnifique. Ces réactions sont très nettes et fournissent de bons rendements. La sulfoconjugaison de ces produits purifiés présente des difficultés.

Il est probable que la réaction se passe entre une mol. de chloranile et 2 mol. de diméthylaniline, et que c'est l'oxygène quinonique qui sert de lien entre ces différentes molécules.

La quinone donne les mêmes réactions que les quinones chlorées, mais moins nettement, et les produits obtenus n'ont pas les mêmes propriétés colorantes. L'acide chloranilique et les acides sulfonés chlorés de la quinone réagissent autrement. La phénanthrènequinone donne, dans les mêmes circonstances, des corps bleu-violets très fluorescents. Une addition de chlorure de zinc paraît favoriser toutes ces réactions.

PHYSIQUE DE L'AVENIR.

La matière radiante.

Conférence de M. W. Crookes, de la Société royale de Londres.

(Voir les *Mondes* du 13 novembre 1879.)

Or le rubis n'est autre chose que de l'alumine cristallisée avec un peu de matière colorante. Dans un mémoire qu'il a publié il y a vingt ans (1), M. Ed. Becquerel décrit l'alumine comme donnant

(1) *Annales de chimie et de physique*, 3e série, vol. LVII, p. 50, 1859.

Digitized by Google

une belle couleur rouge au phosphoroscope. Si nous prenons de l'alumine précipitée qui a été préparée avec le plus grand soin, et que nous la chauffions à blanc, nous la verrons aussi briller de la même belle couleur rouge sous l'influence du courant moléculaire.

Le spectre de la lumière rouge émise par ces variétés d'alumine est tel que M. Becquerel l'a décrit il y a vingt ans. Il présente une raie d'un rouge intense, un peu au-dessous de la raie fixe B du spectre, avec une longueur d'onde d'environ 6895. Il y a un spectre continu qui commence à peu près en B, avec quelques raies plus faibles au delà, mais elles tont si pâles en comparaison de cette raie rouge, que l'on peut les négliger. On distingue aisément cette raie en examinant avec un petit spectroscope de poche la lumière que réfléchit un bon rubis.

Il y a un certain degré de raréfaction de l'air plus favorable que tout autre au développement des propriétés de la matière radiante dont nous nous occupons en ce moment. On peut l'estimer en nombres ronds à un millionnième d'atmosphère (1). Pour ce degré de raréfaction la phosphorescence est très forte, et au delà elle commence à diminuer jusqu'à ce que l'étincelle électrique se refuse à passer (2).

(1) 1 atmosphère = 760 millimètres de mercure.

1 millionnième d'atmosphère = 0,00076 de millimètre.

(2) Il y a près de cent ans, W. Morgan communiquait à la Société royale de Londres un mémoire intitulé : *Expériences électriques sur l'absence de conductibilité du vide parfait.* Voici quelques extraits de ce travail, qui parut dans les *Transactions philosophiques* de 1785 (vol. LXXV, p. 272) :

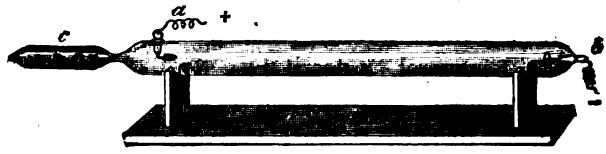
« J'ai pris un tube de verre ouvert à une extrémité seulement, d'environ 375 millimètres de long, et l'ai rempli de mercure soigneusement purgé d'air par l'ébullition, puis je l'ai recouvert d'une feuille d'étain sur une longueur de 125 millimètres à partir de l'extrémité fermée. J'ai ensuite plongé l'extrémité ouverte dans une cuve à mercure fermée par une plaque de cuivre, en faisant passer le tube par une ouverture pratiquée dans cette plaque, et en le mastiquant ensuite avec le plus grand soin, de manière à ne laisser aucune communication avec l'air extérieur ; puis j'ai enlevé tout l'air situé à la partie supérieure de la cuve à mercure, en mettant l'intérieur en communication avec une machine pneumatique par une soupape pratiquée dans la monture supérieure. J'ai ainsi obtenu dans le tube de verre un vide parfait, ce qui m'a donné un instrument excellent pour les expériences de ce genre. Mon appareil étant ainsi préparé — j'avais d'abord adapté à l'intérieur de la cuve un fil métallique destiné à faire communiquer la monture en cuivre et le mercure dans lequel le tube plongeait — j'ai mis l'armature supérieure du tube en communication avec le conducteur d'une machine électrique, et malgré tous mes efforts, je n'ai pu obtenir dans ce vide parfait ni le moindre rayon de lumière ni la plus faible charge.

« Si le mercure contenu dans le tube n'est qu'imparfaitement purgé d'air, l'expérience ne réussit pas : mais alors la lumière électrique qui, dans de l'air raréfié par la

Digitized by Google

La figure 5 représente un tube qui peut servir à mettre en évidence le rapport qui existe entre la phosphorescence du verre et

Fig. 5.



le degré de raréfaction de l'air. Les deux pôles sont situés en *a* et en *b*, et à gauche de *a* se trouve un petit tube supplémentaire *c*, qui communique avec le grand tube par un orifice étroit, et contient un peu de potasse caustique solide. J'ai produit dans le tube un vide presque parfait, puis j'ai chauffé la potasse de manière à en faire dégager de la vapeur d'eau, qui se répand dans l'espace clos qui lui est offert. J'ai remis la machine pneumatique en mouvement, puis j'ai chauffé la potasse, et cela à plusieurs reprises, jusqu'à ce que j'aie amené le tube à l'état où je le montre ici. Si je veux faire passer dans le tube un courant d'induction, rien ne paraît ; le vide est si parfait que le tube ne conduit pas l'électricité. Alors je chauffe légèrement la potasse, de manière à mettre en liberté une trace de vapeur d'eau. Aussitôt la conduction électrique commence, et une lueur phosphorescente verte brille sur toute la longueur du tube. Je continue à chauffer, de manière à dégager de la potasse une plus grande quantité de vapeur d'eau. La lueur

machine pneumatique, a toujours une couleur violette, paraît d'une belle teinte verte, et, chose fort curieuse, ce fait peut servir à marquer le degré de raréfaction de l'air. En effet, il est arrivé quelquefois, dans le cours de ces expériences, qu'une bulle d'air s'étant introduite dans le tube la lumière électrique est aussitôt devenue visible, en présentant une couleur verte comme à l'ordinaire ; mais la fréquente répétition de la charge a enfin fêlé le tube à sa partie supérieure, et l'air extérieur, rentrant dans le tube, a peu à peu fait passer la couleur de la lumière électrique du vert au bleu, du bleu à l'indigo et enfin au violet ; puis enfin le milieu est devenu si dense qu'il a cessé d'être conducteur de l'électricité. Je crois que les expériences que je viens de décrire ne permettent pas de douter que le vide parfait ne soit mauvais conducteur de l'électricité.

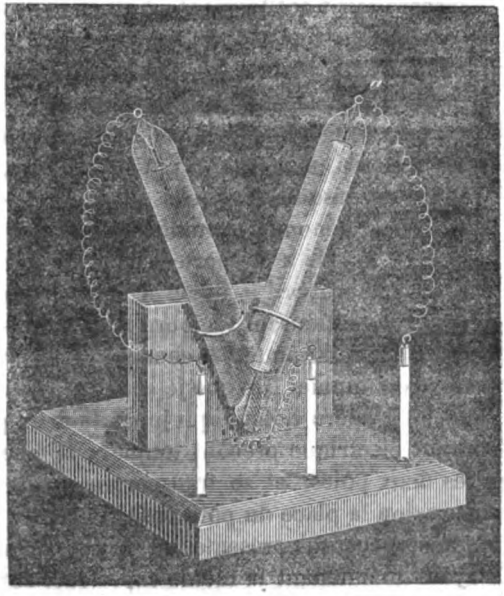
« Tous ces faits semblent prouver que même la raréfaction de l'air présente une limite au delà de laquelle ce corps cesse d'être conducteur ; en d'autres termes, que les molécules d'air peuvent s'éloigner assez les unes des autres pour ne plus pouvoir transmettre le fluide électrique ; au contraire, si on les ramène à une certaine distance les unes des autres, l'air devient conducteur, et sa conductibilité croît jusqu'à ce que la condensation des molécules ait atteint une limite à partir de laquelle le pouvoir conducteur cesse de nouveau. »

Digitized by Google

verte pâlit, et l'on voit un nuage lumineux envahir le tube; des stratifications s'y forment, et deviennent bientôt de plus en plus étroites, jusqu'à ce qu'enfin l'étincelle parcoure le tube sous la forme d'une mince raie violette. Je retire la lampe avec laquelle je chauffais la potasse; celle-ci se refroidit et réabsorbe la vapeur d'eau que la chaleur avait fait dégager. La raie violette s'élargit, se décompose en stratifications fines, qui s'élargissent à leur tour et se dirigent vers le tube à potasse. Ensuite nous voyons une onde de lumière verte apparaître sur le tube à son autre extrémité, se propager peu à peu en chassant la dernière stratification violette vers la potasse, et enfin remplir toute la longueur du tube. Je pourrais continuer, et faire voir que cette phosphorescence verte devient de plus en plus faible à mesure que le vide, rendu plus parfait, perd sa propriété conductrice; mais comme la réabsorption des dernières traces de vapeur d'eau par la potasse est assez lente, ce serait perdre un temps précieux, qui sera mieux employé à achever ce qui me reste à dire.

La matière radiante se meut en ligne droite. — La matière radiante dont le choc sur le verre produit un dégagement de lumière

Fig. 6.



est absolument incapable de s'écarter d'elle-même de la ligne droite. Prenons (fig. 6) un tube en forme de V, portant une élec-

Digitized by Google

trode à chacune de ses extrémités. Le pôle *a* étant négatif, on voit que toute la branche droite du tube est inondée de lumière verte ; mais à l'extrémité inférieure cette lumière s'arrête brusquement, et se refuse à changer de direction pour s'engager dans l'autre branche. Si je renverse le courant, et que je rende négatif le pôle situé à l'extrémité supérieure de la branche gauche, la lumière verte passe à gauche, suivant toujours le pôle négatif, et laissant le côté positif dans une obscurité presque totale.

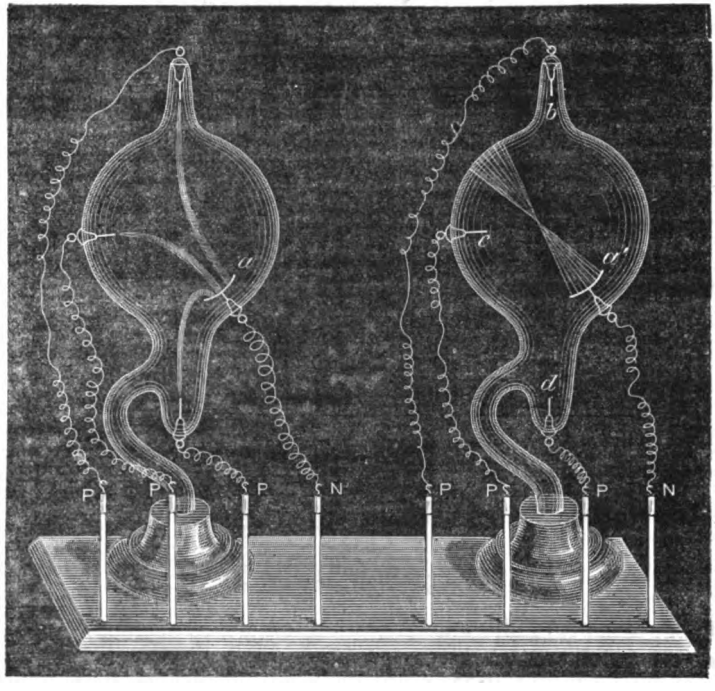
Dans les expériences ordinaires que l'on fait avec les tubes de Geissler, — expériences bien connues de tout le monde, — on a coutume, pour mieux faire ressortir les différences de couleur, de donner aux tubes des formes sinueuses assez compliquées. La lumière due à la phosphorescence du gaz rémanent suit alors toutes les sinuosités des tubes. Le pôle négatif étant à une extrémité et le pôle positif à l'autre, les phénomènes lumineux semblent dépendre plus du pôle positif que du pôle négatif, pour le degré de raréfaction jusqu'ici en usage pour mettre en évidence les phénomènes des tubes de Geissler. Mais si le vide est poussé beaucoup plus loin, les phénomènes que présentent les tubes de Geissler ordinaires traversés par un courant d'induction, — nuage lumineux et stratifications, — disparaissent entièrement. Nous ne voyons dans l'intérieur du tube ni nuage ni brouillard, et avec le degré de vide que j'ai obtenu pour ces expériences, la seule lumière qui se manifeste est celle qui vient de la surface phosphorescente du verre. Je prends deux boules de verre (fig. 7) de même forme et avec des pôles semblablement disposés, mais dans l'une desquelles, A, le vide a été poussé seulement jusqu'à quelques millimètres, — c'est là le degré qui donne les phénomènes lumineux ordinaires, — tandis que dans l'autre, B, le vide a été porté à environ un millionnième d'atmosphère. Je mets d'abord la boule A en communication avec la bobine d'induction, et, faisant toujours négatif le pôle *a*, je rattache le fil positif successivement à chacun des autres pôles dont la boule de verre est munie. Dès que je change la position du pôle positif, la ligne de lumière violette qui joint les deux pôles change aussi, le courant électrique prenant toujours le chemin le plus court entre les deux pôles, et se transportant d'une partie de la boule à l'autre selon la place du pôle positif.

Tel est le phénomène que présente un degré de raréfaction ordinaire. Essayons maintenant la même expérience sur la boule B dans laquelle le vide est presque parfait. Je mets en *a'* le pôle négatif et en *b* le pôle positif. Aussitôt cette seconde boule nous offre

Digitized by Google

un aspect bien différent de celui de la première. Le pôle négatif a la forme d'une coupelle peu profonde. Les rayons moléculaires qui en partent se croisent au centre de la boule, vont tomber en divergeant sur la paroi opposée, et y produisent une plaque cir-

Fig. 7.



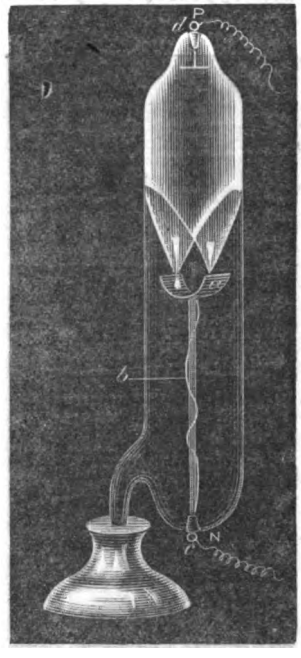
culaire de lumière phosphorescente verte. Maintenant je détache le fil positif du pôle *b* et je le fixe au pôle *c*. La plaque verte produite par les molécules qui rayonnent du pôle *a'* n'a pas bougé. Je transporte le pôle positif en *d*, et la plaque verte ne change ni de position ni d'intensité.

Ce fait nous montre une autre propriété de la matière radiante. Avec un faible degré de raréfaction, la position du pôle positif a une très grande importance, tandis qu'avec un vide presque parfait la position de ce même pôle n'en a presque aucune; les phénomènes semblent dépendre entièrement du pôle négatif. Si le pôle négatif est tourné dans la direction du pôle positif, rien de mieux; mais si le premier est dirigé absolument en sens inverse, cela importe peu : la matière radiante s'élance, malgré tout, en ligne droite du pôle négatif.

Digitized by Google

Si au lieu d'un disque plat on prend pour pôle négatif une surface cylindrique, la matière rayonne encore suivant la normale à cette surface. Le tube que représente la figure 8 permet de cons-

Fig. 8.



tater cette propriété. Il contient comme pôle négatif une surface cylindrique *a* d'aluminium poli. Cette surface est en communication avec un fil de cuivre fin *b* qui aboutit à l'électrode de platine *c*. A la partie supérieure du tube arrive une autre électrode *d*. La communication avec la bobine d'induction est établie de manière à rendre la surface cylindrique négative, et l'électrode *d* positive, et, quand le vide a été poussé assez loin, cet appareil met bien nettement en évidence la concentration des rayons moléculaires en un foyer unique. Les rayons de matière étant lancés de la surface cylindrique suivant des directions normales à sa surface, convergent en une ligne unique et divergent ensuite, marquant leur trace par une phosphorescence verte brillante à la surface du verre.

Au lieu de recevoir les rayons moléculaires sur le verre, on peut aussi mettre à leur foyer un écran phosphorescent sur lequel ils convergent. On voit alors les lignes brillantes que suivent les molécules, et leur foyer resplendit d'une lumière intense qui éclaire tous les objets voisins. (*A suivre.*)

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 10 novembre 1879.

MM. Bertrand et Cornu sont désignés pour faire partie de la commission du passage de Vénus, en remplacement de MM. Élie de Beaumont et maréchal Vaillant, décédés.

— M. de Lesseps fait à l'Académie la communication suivante :

A la suite du congrès géographique international, un des anciens entrepreneurs du canal de Suez, M. Couvreux, et son associé, M. Hersent, ont envoyé sur les lieux un ingénieur expérimenté, pour préparer les études d'exécution. Les renseignements étant favorables, je viens d'expédier à Panama une brigade de sondeurs, avec les appareils nécessaires, et dans un mois je me rendrai dans l'isthme américain, avec une commission supérieure d'ingénieurs distingués, choisis en Hollande, en France, aux États-Unis de Colombie et aux États-Unis de l'Amérique du Nord. Je viens demander à M. le président s'il juge à propos de provoquer l'élection d'une commission, afin de formuler un programme d'observations utiles à la science, qui serait recommandé aux ingénieurs chargés des études définitives ou des travaux d'exécution.

— *Des conditions climatologiques des années* 1869 *à* 1879 *en Normandie et de leur influence sur la maturation des récoltes* (première note), par M. Hervé Mangon. — La moyenne des indications du thermomètre à maxima pendant les mois de juillet de 1870 à 1878 est de 22°,31 ; elle est seulement de 18°,88 pour le mois de juillet 1879, c'est-à-dire de 3°,43 plus bas. La moyenne générale du thermomètre à minima pendant le mois de juillet, pour les neuf années considérées, est de 12°,13 ; elle a été cette année de 11°,10. Dans la nuit du 25 au 26 juillet, le minimum est tombé à 7°,2. La hauteur moyenne annuelle de pluie est de 865^{mm},19. Le minimum de hauteur de pluie, pour les dix années considérées, est en juin, il est de 48^{mm},13 ; le maximum est en novembre et s'élève à 110^{mm},52. En juillet et août, la pluie est assez abondante et assure aux herbages la fraîcheur qu'ils réclament. Mais, si la quantité absolue de pluie n'est pas très considérable dans la Manche, les ondées sont très nombreuses et se distribuent d'une manière régulière entre les différents mois de l'année. En rapprochant les quantités d'eau tombées pendant chacun des pre-

Digitized by Google

miers mois de 1879, des hauteurs moyennes de pluie, on est frappé des conditions météorologiques exceptionnellement défavorables de cette année. En février il tombe 112^{mm},6 d'eau, hauteur double de la moyenne générale et qui n'avait jamais été atteinte depuis onze ans; en mars il tombe peu d'eau, mais en juin la pluie atteint une hauteur de 88^{mm},4, soit 40^{mm},3 de plus que la moyenne. Cette abondance de pluie a saturé le sol d'une humidité surabondante, qui a concouru pour sa part à l'abaissement de la température de juillet. Les hauteurs d'eau tombées en juillet et en août ont encore un peu excédé la moyenne, mais le mois de septembre est rentré heureusement dans les conditions à peu près ordinaires, et a permis de faire la moisson et de rentrer les produits. Le mois d'octobre 1879 a donné très peu d'eau.

— *Note sur une nouvelle espèce du genre* Anomalurus, par M. Alph. Milne-Edwards. — Cette espèce se distingue de l'*Anomalurus Beecrofti* (Fraser); elle ressemble davantage à l'*Anomalurus Fraseri* (Waterhouse). Sa découverte porte à six le nombre des représentants du genre *Anomalurus*; tous sont originaires de la partie occidentale de l'Afrique tropicale, où ils semblent représenter les grands écureuils volants ou *Pteromys* de l'Asie.

— *Sur la présence, dans les couches superficielles du sol, d'œufs d'hiver du phylloxera fécondés.* Lettre de M. Boiteau. — Le doute ne semble donc plus être permis, et il y a lieu d'accepter le dépôt des œufs fécondés dans le sol. Éclosent-ils quelques jours après la ponte, ou bien passent-ils l'hiver dans le sol pour éclore au printemps suivant? Je ne serais pas éloigné de croire qu'il doit y avoir des éclosions estivales, et ce serait même ce qu'il y aurait de plus heureux pour arriver à la destruction souterraine de l'insecte.

— *Sur les résultats fournis par le traitement des vignes phylloxérées, au moyen du sulfocarbonate de potasse, et sur le mode d'emploi de cet agent.* Note de M. Mouillefert. — Chaque fois que le sulfocarbonate de potassium a été appliqué suivant les règles approuvées par la commission de l'Académie, c'est-à-dire avec l'eau comme véhicule, son efficacité s'est montrée certaine. Des ceps soumis au traitement peuvent être régénérés et continuer à fructifier comme avant la maladie. 50^{gr} de sulfocarbonate, qui contiennent en moyenne 8^{gr} de sulfure de carbone, avec l'eau comme véhicule, produisent sur 1^{mq} de terrain un effet insecticide égal à celui de 50^{gr} de sulfure de carbone répartis en trois, quatre ou cinq trous. Les applications avec les pals doivent donc être défini-

Digitized by Google

tivement rejetées. Le sulfocarbonate peut être appliqué en tous temps, en toutes saisons, même aux mois les plus chauds, sans aucun danger pour la vigne ; il y combat la coulure des fleurs dans une certaine mesure et il augmente la production des raisins dans des proportions sensibles.

— *Les satellites de Mars en* 1879. Note de M. A. Hall. — J'ai comparé les observations avec les éléments que j'avais calculés d'oprès les observations de Washington pour 1877. Pour Phobos, cette comparaison ne donne pas des résultats tout à fait exacts. Phobos arrive à ses élongations 44 minutes avant le temps calculé ; la durée de sa révolution est :

$$T = 7^h 39^m 13^s,996.$$

Deimos est presque exactement à la place calculée. Nous ne pourrons faire de correction à son temps périodique qu'après une exacte réduction des observations.

— *Détermination de la figure de repos apparent d'une corde inextensible en mouvement dans l'espace ; conditions nécessaires pour qu'elle se produise.* Note de M. H. Léauté. — En résumé : 1° lorsqu'une corde inextensible en mouvement dans l'espace conserve une figure permanente, la grandeur de la vitesse est à chaque instant la même en tous les points ; 2° si, de plus, les forces extérieures sont indépendantes du temps, la vitesse commune à tous les points est aussi indépendante du temps ; il en est de même de la tension, qui d'ailleurs varie d'un point à un autre ; 3° dans ce dernier cas, c'est-à-dire quand les forces extérieures ne varient pas avec le temps, la forme permanente de la corde en mouvement est la même que la forme d'équilibre de la corde au repos sous l'action des mêmes forces et ne dépend pas de la grandeur de la vitesse d'entraînement.

— *Sur les pouvoirs absorbant et émissif thermique des flammes et sur la température de l'arc voltaïque*, par M. Fr. Rossetti. — *Conclusions.* — La transparence des flammes est très grande ; par suite, les flammes exercent une absorption très faible sur le rayonnement thermique qui les traverse. Si la flamme traversée a une épaisseur de $0^m,01$, les coefficients de transparence et d'absorption sont représentés respectivement par les nombres 0,865 et 0,135. La transparence diminue et l'absorbtion croît proportionnellement si l'épaisseur des flammes augmente. Le pouvoir émissif thermique *absolu* des flammes *blanches* produites par le gaz d'éclairage (ayant une épaisseur infinie), comparée à l'intensité du rayonnement émis par le noir de fumée à une température égale à

Digitized by Google

la température moyenne de la flamme) est égal à l'*unité*. Le pouvoir émissif thermique *absolu* des flammes *bleu pâle* produites par les brûleurs de Bunsen, est à peu près *le tiers* du pouvoir émissif des flammes blanches du gaz d'éclairage. Les deux extrémités polaires des charbons ont des températures fort différentes l'une de l'autre. L'arc voltaïque a un pouvoir émissif thermique très petit, comparable au pouvoir émissif des flammes bleu pâle des brûleurs de Bunsen. Un grand nombre d'expériences ont donné, pour l'extrémité polaire positive du charbon, la température *maximum* de 3900°C. environ; pour l'extrémité polaire négative, la température d'environ 3150°. Pour l'arc voltaïque qui jaillit entre ces deux extrémités, la température a toujours été d'environ 4800°, quelles que fussent l'épaisseur de l'arc et l'intensité du courant.

— *Recherches sur la passivité du fer*. Note de M. L. Varenne. — En examinant soigneusement avec une loupe puissante un fragment de métal rugueux immergé dans l'acide fumant, j'ai vu se former autour du fer une gaîne gazeuse qui subsiste lorsqu'on le porte dans l'acide étendu. Si le fragment est très lisse et compacte, cette gaîne est plus difficile à percevoir, mais sa formation est cependant apparente..... Un ébranlement produit dans le voisinage du métal passif, soit par un choc ou vibration, soit par un courant de gaz quelquefois très faible, comme dans le cas de la mousse de platine, suffit pour faire disparaître la passivité. On est dès lors porté à conclure que cette gaîne gazeuse est le seul obstacle à l'attaque ultérieure. S'il en est ainsi, la gaîne gazeuse doit disparaître dans le vide et la passivité avec elle. C'est en effet ce qui a lieu. Quelles sont les causes qui déterminent la formation de la gaîne gazeuse autour du métal? De quelle nature sont les influences qui en maintiennent ensuite l'adhérence? De nouvelles expériences le diront.

— *Sur la fermentation alcoolique*. — Note de M. Cochin. — Un des milieux de culture que M. Pasteur a le plus fréquemment employés est l'eau où l'on a fait bouillir de la levûre dans la proportion de 100gr par litre et qui aussitôt après l'ébullition a été filtrée. L'expérience prouve que la levûre semée dans ce milieu se développe, qu'elle y trouve tous les aliments nécessaires à sa vie, qu'elle se multiplie par conséquent en l'absence de tout sucre, fermentescible ou non. Après le développement, le liquide de culture est jeté sur des filtres en terre cuite et filtré à l'aide du vide, puis mêlé à une solution de sucre de canne, pure et privée de germes, ou à du moût de bière. Ce mélange est abandonné à la température de 25° à 30°, température la plus propre à la fermentation et à

Digitized by Google

l'action du ferment soluble s'il existait dans le milieu de culture de la levûre. Or, dans ces conditions, non seulement il n'y a jamais fermentation véritable avec dégagement d'acide carbonique, mais jamais les plus faibles traces d'alcool n'apparaissent..... La levûre restée sur le filtre a été délayée dans le moût de bière ou dans une solution de sucre de canne et a donné une fermentation abondante, preuve certaine que c'est bien à une culture de levûre vraie que l'on a eu affaire. La conclusion de cette expérience, c'est que la levûre ne fait pas le ferment soluble alcoolique.

— *Note complémentaire sur la calcination des vinasses de betteraves*, par M. C. Vincent. — J'ai créé l'industrie de la calcination des vinasses en vases clos en 1877. J'ai annoncé alors que les produits obtenus étaient très riches en ammoniaque et en triméthilamine, et je n'y ai pas constaté la présence des autres méthylamines. MM. Duvillier et Buisine affirment au contraire que ce produit contient surtout de la diméthylamine, peu de triméthylamine et de faibles quantités d'autres ammoniaques. Sans doute que le produit primitif sur lequel j'ai opéré *était absolument différent* du produit actuel analysé par ces messieurs, parce qu'ils ont méconnu l'influence de la proportion d'eau contenue dans la vinasse au moment de son introduction dans les appareils de calcination portés à haute température. Non seulement la quantité d'eau plus ou moins considérable que contient la matière, absorbant une quantité de chaleur différente, modère plus ou moins la température, mais encore la vapeur produite entraîne plus ou moins rapidement les matières pyrogénées, qui sont ainsi soustraites à l'action de la chaleur.

— *De l'organisation et de la forme cellulaire dans certains genres de mousses* (dicranum *et* dicranella). Note de M. Éd. Heckel. — Les faits exposés dans cette note s'accordent avec tous ceux qui ont été publiés depuis vingt ans pour établir, avec l'auteur de l'*Anatomie comparée des végétaux*, le parallélisme existant entre les caractères anatomiques et les caractères morphologiques.

— *Sur la résistance des moutons de la race barbarine à l'inoculation du charbon.* Lettre de M. C. Ollive. M. Chauveau s'est demandé si cette résistance doit être considérée comme un caractère accidentel propre à quelques individus, ou comme un caractère général propre à la race. Je n'hésite pas à me ranger à la seconde opinion. J'ai déjà produit cette observation en 1874, dans mon étude sur la *Géographie de Mogador*, aucun fait n'est venu me contredire.

— *De l'excitabilité rythmique des muscles et de leur comparaison*

Digitized by Google

avec le cœur. Note de M. Ch. Richet. — En résumé, pour le cœur comme pour le muscle de la pince de l'écrevisse, la contraction (systole) épuise l'élément musculaire, qui cesse alors de se contracter; mais il se répare très vite, et c'est pendant la période d'épuisement (diastole) que se fait la réparation. La cause du rythme paraît donc être la même pour le cœur et le muscle : dans l'un et l'autre cas, c'est un épuisement rapide et une rapide réparation.

— *Comparaison de l'action de divers curares sur les muscles lisses et striés*. — Note de MM. Couty et de Lacerda. — *Conclusion*. — Des curares ayant à peu près même provenance peuvent être très différents comme activité; il n'y a aucun rapport net entre le degré de toxité et la teinte brune, rouge ou brun jaunâtre de la solution, tel curare qui agit à très petites doses sur le muscle strié, nécessitera, au contraire, des doses énormes pour paralyser le pneumogastrique, si bien qu'il n'y a aucun rapport entre les deux actions. Le curare agit sur les muscles vasculaires; à fortes doses, il fait tomber la tension artérielle, laquelle est toujours presque nulle ou très diminuée quand le pneumogastrique est paralysé. La paralysie des muscles vasculaires est progressive; celle des autres appareils sympathiques passe par plusieurs phases.

— *Sur les abcès osseux médullaires*. — Note de feu le Dr Chassaignac, présentée et lue par M. Larrey. — *Conclusion*. — On ne doit admettre, comme abcès osseux médullaires, que ceux qui ont leur siège parfaitement déterminé à l'intérieur du canal de la moelle. Toute ostéo-myélite purulente, confinée par des diaphragmes osseux dans le canal de la moelle, constitue un abcès médullaire. Les abcès médullaires, comme tous les autres abcès des os, peuvent être produits par des causes traumatiques ou par des causes organiques. La médullite purullente aiguë est essentiellement décollante des membranes, périoste et membrane médullaire; la médullite plastique est tout le contraire; elle fait adhérer les membranes d'enveloppe plus fortement qu'à l'état normal; la médullite plastique, quand elle a précédé la médullite purullente, rend possible la trépanation spontanée; la médullite purullente rend cette trépanation absolument impossible.

— M. Chasles présente à l'Académie, de la part de M. le prince Boncompagni, un exemplaire d'une lettre de Gauss à Mlle Sophie Germain, photolithographiée à Florence (quatre longues pages d'une écriture très fine et serrée).

Le gérant-propriétaire : F. Moigno

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Une expédition archéologique dans la mer Rouge. — On lisait dans une des dernières livraison du *Scientific américan Journal :* Le savant rédacteur en chef du journal les *Mondes*, M. l'abbé Moigno a pris hautement à cœur de détruire les divers systèmes imaginés par de nombreux scientistes en vue de tourner en ridicule certains faits racontés dans l'Ecriture sainte. Le professeur Richard Owen s'est distingué parmi eux. Dans un meeting de la Société des orientalistes, tenu à Londres en 1874, il a eu l'audace de dire, au sujet du passage de la mer Rouge par les Hébreux : « L'isthme de Suez est géologiquement un pont de date récente jeté entre l'Asie et l'Afrique; il a eu son complet achèvement durant la dernière période miocène. Cependant, bien qu'au point de vue géologique, cette époque soit récente, elle est néanmoins assez reculée pour avoir servi d'origine aux forces qui ont donné naissance à la diversité des deux mers et pour établir une distinction entre les grandes classes d'animaux vivant dans les deux mers respectives séparées par l'Isthme ; seul, le zoologiste peut apprécier la durée de l'époque préhistorique dans cette question (1). »

M. l'abbé Moigno propose de battre en brèche ce système de M. Owen ainsi que de ceux qui le partagent. Il estime que le temps est venu d'inviter le monde chrétien à s'unir à lui pour tenter une grande et noble entreprise à savoir : « d'organiser une expédition scientifique en vue de retrouver les restes éloquents de la cavalerie égyptienne ensevelie dans la mer Rouge, avec les chariots, chevaux, trésors, etc. » Il estime qu'on pourra retrouver ces restes en suivant des indications précises dans un parfait état de conservation dû à l'action du sel qui les a recouverts. L'intention du savant abbé Moigno est de former une société financière qui servirait aux actionnaires un intérêt basé sur les produits de la vente des trésors découverts. Le montant de la souscription devra être envoyé au bureau du journal les *Mondes*, 45, rue de Trévise, à Paris.

(1) Ce que c'est que la Science quand on l'oppose à la Religion ! Au fait le plus solennellement affirmé par la tradition constante et universelle du peuple hébreux, sir Richard Owen opposait l'hypothèse darwinienne, improbable de la mutabilité des espèces, et le fait faux, absolument faux, que la mer Rouge et la mer Méditerranée ne renfermaient aucune espèce animale commune.

Digitized by Google

L'ATROPINE. — Aucun de mes lecteurs n'aura cru que M. le docteur Javal est l'inventeur de l'atropine ; il en a fait seulement de très heureuses applications, comme celle dont j'ai été moi-même l'objet. Tout récemment il exprimait à la Société de physiologie le regret qu'on n'y ait pas eu recours encore pour maintenir la vue des personnes atteintes de cataracte sans les condamner à attendre, pendant de trop longs mois, que le cristallin soit assez solidifié pour se prêter à l'opération de l'ablution ou de l'abaissement. Puisque l'occasion se présente, indiquons une application semblable proposée par un oculiste américain.

— *Moyen de retarder l'emploi des lunettes.* — Le docteur Cheatam recommande, dans le *Louisville medical News,* l'usage du sulfate d'Éserine comme moyen de retarder l'emploi des lunettes pendant de longues années. Cet alcaloïde a, parait-il, un pouvoir d'activité stimulatrice sur le muscle ciliaire. On doit mettre un gramme de sulfate d'Eserine dans un litre d'eau. Il suffit de mettre une goutte de ce collyre sur l'œil, soit pendant la nuit, soit quand le besoin s'en fait sentir.

— *Éclairage des rues.* — Un nouveau système pour éclairer les rues vient d'être trouvé par M. Vritt, ingénieur de la Compagnie du Gaz, à Bristol. L'essai en a été fait dans cette ville. Ce système consiste à substituer au bec ordinaire deux petits becs ne dépensant pas plus de gaz et à placer au milieu des deux un verre convexe, agissant comme réflecteur. Selon le compte rendu des journaux de la localité, l'essai a été couronné de succès ; les rues sont mieux éclairées qu'avec l'ancien système.

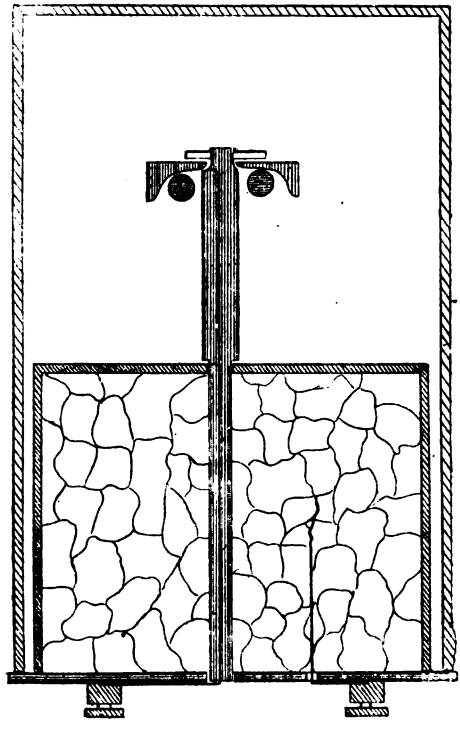
— *La glace employée dans les médicaments.* — Le docteur Edwyn Andrew, de Shrewsbury, Angleterre, vient d'appeler l'attention du public médical sur les avantages que présentent en chirurgie et en médecine, pour certaines maladies, les médicaments préparés à la glace. Le docteur est convaincu des avantages sérieux présentés par la préparation et la combinaison des principes actifs des médicaments avec la glace. La glace ainsi médicamentée devient antiseptique, caustique, styptique. Cet emploi serait surtout désigné dans les maladies de la moëlle épinière, de l'estomac et dans les hémorrhagies.

— *Phénomène d'optique céleste.* — Dimanche, 5 octobre, le ciel offrait à Bordeaux un curieux sujet d'observations. En revenant de la Sauve, j'ai aperçu un éclair en zigzag, qui est resté visible pendant au moins dix minutes. La partie inférieure se terminait par un renflement. Cette empreinte s'est effacée graduellement

Digitized by Google

sans explosion. A neuf heures du soir, à Talence, j'ai été appelé à observer un nouveau spectacle céleste, déjà constaté la veille par le jardinier du domaine. La lune était contenue entre deux baguettes lumineuses qui se sont ensuite mises en croix, l'une comme une tangente se développant sur le périmètre supérieur de l'astre; l'autre la coupant verticalement. Hier la lune paraissait à moitié enveloppée d'une vapeur lactée très transparente, qui formait au-dessus d'elle un sommet de triangle. Cette vapeur se contractait et s'élargissait comme une flamme agitée. Au centre de l'astre, des cercles faisant corps entre eux et doués d'un mouvement gyratoire avaient une apparence incandescente. A minuit, le phénomène n'avait pas cessé.

Correspondance des Mondes—*Électrophone de* M. Louis Maiche. — « Je viens de mettre à l'épreuve, après les dernières



retouches, un appareil que je nomme *électrophone*, au moyen duquel je transmets la parole avec une pureté incomparable; mais

Digitized by Google

c'est surtout la puissance qui est remarquable et que l'on peut évaluer à plus de mille fois, je dis mille fois, le meilleur téléphone. La voix la plus grave, aussi bien que celle d'un enfant, le tic-tac de la montre, comme le son des cloches ou le bruit du canon, sont transmis aussi parfaitement les uns que les autres. Il n'y a aucun ressort, aucun règlage, l'appareil est toujours prêt à servir ; il me reste à l'essayer sur les grandes lignes, c'est ce que je vais faire demain et jeudi prochain. Mais il demeure acquis en attendant, qu'il suffit de parler du ton de voix ordinaire à trois et quatre mètres de mon appareil pour être hautement entendu au récepteur placé n'importe où : on peut même parler absolument tout bas. Je vais porter le poste complet à Paris d'ici quelques jours. Mon brevet français sera pris, demain mercredi, au Mans. Je n'ai pas voulu tarder à vous annoncer cette nouvelle en attendant que j'aie l'honneur de vous en entretenir de vive voix. »

Nous profitons de l'occasion pour donner la figure de la pile de M. Maiche. Livraison du 2 octobre 1879.

— *Propulsion des navires.* — *Réclamation de M. Balsamo.* — Vous accueillez comme une grande merveille, dans le numéro du 23 octobre de votre estimable journal, les *Mondes*, l'invention publiée par M. Lucotte, pour l'impulsion des navires. Mais, si je vous disais que ce qu'a imaginé M. Lucotte, je l'ai déjà obtenu depuis longtemps, et que j'en ai même fait l'expérience à Rome, en octobre 1878, vous cesseriez d'être émerveillé.

Avec un nouveau propulseur, inventé par moi il y a plusieurs années, appliqué à un petit bateau, j'ai obtenu non seulement un mouvement rectiligne rapide du bateau, mais encore le mouvement de rotation sur son propre axe, et tous les mouvements imaginables, sans gouvernail, parce que l'organe d'impulsion fait lui-même fonction de gouvernail.

L'expérience a été faite dans le grand bassin de natation situé au-delà de la porte *del Popolo* à Rome, en automne 1878, sous les yeux d'amiraux et d'hommes compétents. Il en a été fait mention par beaucoup de journaux italiens et étrangers; je vous en expédie un, le *Cuffaro de Genève*, où vous trouverez, dans la partie marquée de rouge, une relation de cette expérience. Parmi les journaux anglais, je puis vous citer l'*Ironmonger* qui, dans le fascicule du 23 octobre 1878, à la page 1288, a les paroles les plus élogieuses pour mon invention, comme aussi le *Glasgow Herald* au mois d'octobre 1878. Veuillez lire le *Coffaro*, et, en publiciste équitable et intelligent, vous saurez me rendre la justice que je mérite, et dont

Digitized by Google

votre vertu ne permettrait point de me voir priver. Si notre ministre de l'instruction publique m'accorde un congé, je ferai probablement fonctionner en sa présence et sous les yeux de tous ceux qui s'intéressent aux progrès de la marine militaire et marchande, mon nouveau système de propulsion et de direction des bateaux sans gouvernail.

— Audiphone. — Lettre de M. G. Trouvé. — En lisant la description de l'audiphone de M. le professeur Graydon, que vous avez publiée dans votre savant journal, je n'ai pu, dans le premier moment, me retenir de vous envoyer l'instrument primitif que j'expérimente depuis assez longtemps, et dans lequel l'électricité ne joue aucun rôle. Je regrette que mon employé ne vous l'ait pas adressé franc de port, comme je le lui avais dit : je me ferai un devoir de vous en envoyer le montant en timbres-poste, aussitôt que je le connaîtrai.

Je reviens à l'audiphone de M. le professeur Graydon, et je vous avoue franchement, à ma honte, dussé-je passer pour une bête, que je ne comprends pas du tout, d'après cette description, l'utilité de l'emploi de l'électricité, à moins toutefois que le fil tendu ne soit en fer ou en métal magnétique, ce qui rentrerait dans le téléphone de Reiss.

Si l'électricité avait simplement pour fonction de mettre la plaque en vibration, je crois qu'il est beaucoup plus simple d'utiliser à cet effet les ondes sonores directement, en parlant devant la membrane comme dans un téléphone à ficelle.

L'idée de l'appareil que je vous ai adressé me fut inspirée par M. Antoine Bréguet lorsque, dans une séance de la Société de physique, il présenta ses expériences sur les téléphones Bell et les téléphones à ficelle.

M. Bréguet avait, en effet, remarqué un des premiers que les sons produits par un téléphone se trouvaient transmis au nerf auditif par la charpente osseuse du crâne, et principalement lorsque le téléphone était tenu entre les dents.

A partir de cette époque, je fis des essais sur moi-même, mais je reconnus qu'il valait mieux, pour apprécier le fait, agir sur un sourd. Je fis six appareils semblables, dans lesquels la membrane seule différait par la matière employée.

C'est encore la membrane d'un téléphone ordinaire qui m'a paru donner les meilleurs résultats.

Chaque fois, dans ces derniers temps, qu'une personne m'adressait une demande d'appareil, je lui conseillais d'en construire un,

Digitized by Google

elle-même, avec une ficelle et un petit tambour d'enfant dont une des membranes soit bien tendue, et de m'écrire les résultats.

La plupart ne me répondirent pas, tandis que d'autres, au contraire, me donnèrent des renseignements très précis, d'après lesquels il m'était facile d'entrevoir la possibilité de la réussite, comme, par exemple, dans les lettres si intelligemment rédigées ci-jointes, que je vous prierai de me renvoyer lorsque vous en aurez pris connaissance.

J'espérais ainsi obtenir les derniers perfectionnements par les sourds eux-mêmes, ainsi que les meilleurs points d'application pour chaque cas en particulier.

Pour continuer ces expériences, j'attendrai de lire dans votre journal ou dans un autre une description plus compréhensible du rôle que joue l'électricité dans l'appareil de M. le professeur Graydon, car, si par un heureux hasard je m'étais rencontré avec lui, je prierais M. l'abbé de brûler l'appareil, ainsi que cette lettre, afin qu'il n'en soit plus jamais parlé.

Il n'y a rien au monde qui me serait plus désagréable que d'entamer une polémique avec M. le professeur Graydon. La satisfaction de m'être rencontré avec lui suffirait à mon ambition.

G. Trouvé.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 14 *au* 20 *novembre* 1879. — Fièvre typhoïde, 24; rougeole, 12; scarlatine, 1; variole, 19; croup, 20; angine couenneuse, 19; bronchite, 42; pneumonie, 61; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 13; choléra nostras, »; dysenterie, 2; affections puerpérales, 9; érésipèle, 3; autres affections aiguës, 241; affections chroniques, 414, dont 161 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 32; causes accidentelles, 37; total : 949 décès contre 935 la semaine précédente.

— 1° *Du quinquina et du sulfate de quinine. Leçon de M. le docteur Jules Simon.* — Il n'est peut-être pas, dans tout l'arsenal thérapeutique, de médicament plus usité que le quinquina. Il figure dans un grand nombre d'ordonnances, et cependant il est souvent prescrit chez les enfants, sans indications déterminées.

Au point de vue de la matière médicale on divise les quinquinas en trois grandes classes : le *gris*, le *jaune* et le *rouge*.

Le *quinquina gris* est généralement moins riche en quinine qu'en cinchonine : 1,000 parties de quinquina gris renferment 8,75 de quinine, et 13,55 de cinchonine.

Digitized by Google

Le *quinquina jaune ou royal* (calisaya) est celui qui contient le plus de quinine, de 28,10 à 31,25 sur 1,000, d'après Réveil.

Le *quinquina rouge* du Codex est le quinquina verruqueux. La proportion de quinine qu'il renferme est à peu près égale à la proportion de cinchonine : dans 1,000 parties de quinquina rouge on trouve 8 à 10 grammes de chaque alcaloïde. Le quinquina rouge est également très riche en tannin : à cause de ses propriétés astringentes, on le réserve plus spécialement pour l'usage externe; il est employé sous forme de poudre.

Le quinquina jaune est le plus communément employé, aussi bien dans la thérapeutique infantile que dans la thérapeutique des adolescents et des adultes. On l'administre de plusieurs manières : en *teinture*, en *extrait aqueux*, en *sirop*, en *vins*, en *extrait alcoolique* ou *vin de quinium*, et en *sels de quinine*.

A des enfants à la mamelle, quelques médecins n'hésitent pas à donner toute une pharmacopée qui n'est nullement en rapport avec leur âge. Toute préparation de quinquina est formellement contre indiquée chez les enfants au-dessous de 15 mois. Jusqu'à l'âge de 2 ans les préparations de quinquina ont pour effet de produire des dyspepsies, toujours graves et difficiles à combattre chez les enfants.

Aux enfants qui ont passé l'âge de 2 ans, on peut donner du sirop de quinquina à la dose de 1 cuillerée à dessert par jour, ou du vin de quinquina à la dose de 1 cuillerée à café. Il est presque indispensable de couper le vin avec de l'eau ; sans cette précaution les petits enfants auraient bien vite l'estomac fatigué. Et ce n'est pas là une banalité vulgaire : ce détail, mesquin en apparence, a une importance extrême dans le traitement de la scrofule et du rachitisme.

Au point de vue du résultat à obtenir, il n'est pas indifférent de prendre telle ou telle préparation. Pour les petits enfants on choisit de préférence le sirop de quinquina que l'on donne avant le repas. Aux enfants un peu plus robustes, M. Jules Simon fait prendre du vin de Bugeaud qui ne contient que très peu de quinquina. Lorsque les forces commencent à revenir, on remplace le vin de Bugeaud par le vin de quinquina au malaga; enfin à une période plus avancée on emploie le vin de quinium.

Le *quinium* ou extrait alcoolique de quinquina à la chaux, est ainsi dosé : 4 gr. 50 de quinium contiennent 1 gramme de sulfate de quinine et 50 centigr. de sulfate de cinchonine. Quant au vin de quinium, il est préparé de façon à renfermer 1 gr. 50 des deux alcaloïdes par litre.

Digitized by Google

Si l'on veut que le vin de quinquina produise un bon effet chez les enfants, il faut avoir soin de suspendre le médicament au moins 2 ou 3 jours par semaine. Les petites filles nerveuses, quand on les soumet sans interruption à l'usage du quinquina, sont bientôt prises de maux de tête, de gastralgies, et de ces énervements fréquents qui aboutissent à un changement de caractère très désagréable.

Pour l'usage externe, la poudre de quinquina rouge sert dans le traitement d'un grand nombre de plaies atoniques, blafardes, et d'ulcères scrofuleux, syphilitiques, cancéreux ou cachectiques. On peut varier les formules à l'infini ; cependant on emploie avec avantage un mélange de poudre de quinquina, de poudre de charbon et de peroxyde de manganèse, de la manière suivante :

Poudre de quinquina rouge.....	10	grammes.
Poudre de charbon.....	10	—
Peroxyde de manganèse.....	5	—

A la surface des plaies, le quinquina est un véritable stimulant. A l'intérieur il possède aussi des propriétés stimulantes : il excite l'appétit. C'est sous la forme de teinture que les propriétés apéritives du quinquina se montrent de la manière la plus manifeste. La teinture de quinquina entre pour une grande part dans la composition des gouttes amères de M. Jules Simon, formulées ainsi :

Teinture de quinquina.....	20	grammes.
Teinture de gentiane.....	5	—
Teinture de cascarille.....	5	—
Teinture de benjoin.....	2	—
Teinture de noix vomique.....	1	—

Cette mixture à laquelle on peut ajouter de l'essence d'anis ou de l'élixir parégorique, se donne à la dose de 20 gouttes avant chaque repas, dans un peu d'eau de camomille légère. C'est un excellent apéritif, un véritable bitter pour des enfants âgés de 5 à 6 ans au moins.

Le quinquina active toutes les grandes fonctions de l'économie, mais il diminue la sécrétion urinaire. Il ne faudrait donc pas donner de quinquina à un hydropique, à moins d'administrer en même temps des diurétiques puissants.

A la longue, le quinquina produit des névralgies, de l'énervement et des douleurs de tête. Ce sont les inconvénients d'une médication longtemps prolongée : le médecin doit les avoir toujours

Digitized by Google

présents à l'esprit, afin de pouvoir suspendre le traitement en temps opportun.

Les indications du quinquina sont bien connues : à l'extérieur on l'utilisera comme topique et désinfectant dans les plaies gangréneuses ; à l'intérieur les différentes préparations qui ont été énumérées rendent de grands services dans le traitement de la scrofule, du rachitisme et du scorbut, dans la convalescence des fièvres graves, dans les suppurations, dans toutes les maladies chroniques, et en particulier dans la fièvre intermittente chronique. En effet, dans cette dernière affection, le sulfate de quinine est impuissant ; le quinquina seul avec tous ses principes actifs est susceptible de produire une amélioration sérieuse et durable.

Passons maintenant à la préparation de quinquina la plus importante, au sulfate de quinine.

Le sulfate de quinine, dont tout le monde connaît l'amertume et le peu de solubilité, est d'une admnistration difficile.

En poudre, on le donne dans du café, du sirop de Tolu, de la glycérine. Le sirop de Tolu et la glycérine conservent indéfiniment le sulfate de quinine.

Les enfants de deux ans prennent avec assez de facilité le médicament dans du café. Le sirop de Tolu au sulfate de quinine possède une amertume très prononcée. La glycérine constitue un meilleur excipient que le sirop de Tolu, parce qu'elle dissout parfaitement le sel.

D'ailleurs si les enfants éprouvent quelque répugnance à prendre la glycérine au sulfate de quinine, on peut étendre le médicament dans du jus de citron ou de l'orange.

Si pour une cause ou pour une autre, les enfants se refusent à prendre ces diverses préparations, on aura recours aux grains de sulfate de quinine de 1 centigramme. Aux enfants à la mamelle atteints de fièvre intermittente, M. Jules Simon donne 10 granules par jour.

Ce mode d'administration offre néanmoins quelques inconvénients : quelquefois l'estomac des jeunes enfants ne supporte pas le sulfate de quinine. Alors le médecin est réduit à le donner en lavements : dans ce cas, la dose doit être double, 20 centigrammes dans trois cuillerées d'eau. La muqueuse rectale en effet, absorbe beaucoup moins que la muqueuse de l'estomac. L'estomac est un milieu acide, le rectum, au contraire est un milieu alcalin.

On fait précéder le lavement médicamenteux d'un lavement d'eau pure, puis on additionne le lavement au sulfate de quinine

Digitized by Google

d'une goutte d'acide sulfurique pour dissoudre le sel, d'un peu d'amidon cuit et de deux gouttes de laudanum.

Le lavement ainsi préparé ne contient qu'une très petite quantité de matière ; aussi faut-il se garder de le placer dans un irrigateur, la substance active se perdrait en grande partie dans les tuyaux. Mieux vaut donner le lavement avec une petite seringue en étain dans laquelle rien ne se perd. Tous ces détails sont loin d'être inutiles.

Ce n'est pas tout : le médecin a encore la ressource de donner le sulfate de quinine dissous en potion. Dans un excipient quelconque, eau de mauve, ou eau de tilleul, on fait dissoudre 30 à 40 centigrammes de sulfate de quinine, en y ajoutant une goutte d'acide sulfurique, 15 grammes de sirop tartrique et 5 à 8 grammes de sirop de codéine.

Bien que l'opium possède une action physiologique opposée à celle du sulfate de quinine, l'association des deux substances produit d'excellents résultats : c'est un fait d'expérience.

A l'extérieur, on a employé des frictions sous les aisselles ou aux plis de l'aine avec une solution alcoolique de sulfate de quinine, ou avec une pommade composée de parties égales de sulfate de quinine et de cold-cream. Mais ces préparations sont excessivement chères, et l'action en est tout à fait problématique. En effet, M. Jules Simon a fait dans son service un certain nombre d'expériences pour juger de la valeur des frictions au sulfate de quinine : le médicament est à peine absorbé par la peau. Après plusieurs frictions successives, chez des enfants, on retrouve dans les urines quelques traces seulement de sulfate de quinine.

Le dosage du sulfate de quinine dans la thérapeutique infantile, mérite l'attention scrupuleuse du médecin. Chez les enfants au-dessous de deux ans, on donne de 5 à 15 centigrammes du médicament en vingt-quatre heures ; entre 2 et 4 ans, la dose varie de 10 à 30 centigrammes dans les vingt-quatre heures.

A cet âge, les enfants commencent à tolérer un peu d'alcool, aussi leur estomac accepte-t-il mieux les substances irritantes.

Dans un cas de fièvre pernicieuse chez un enfant de 3 ans, M. Jules Simon a pu donner jusqu'à 75 centigrammes de sulfate de quinine dans les 24 heures : le petit malade était arrivé à l'ivresse quinique.

A partir de 4 ans on donne aux enfants la dose des adultes : de 60 centigrammas à 1 gramme en 24 heures.

Au lieu de procéder par doses fractionnées et successives, on

Digitized by Google

commence par donner une dose massive, 10, 20, 30 centigrammes d'un seul coup selon l'âge des enfants; puis on donne le reste à des intervalles réguliers et par petites doses jusqu'à ivresse quinique.

On enseigne généralement dans les livres, que le malade doit prendre le sulfate de quinine 3 heures avant l'apparition de l'accès fébrile. M. Jules Simon le donne toujours 12 heures avant l'accès à venir : c'est le meilleur moyen d'empêcher le retour de l'accès et de combattre avec succès l'intoxication palustre.

Chronique d'histoire naturelle. — *Saumon du Canada.* — Une cargaison de saumon frais du Canada vient d'être expédiée en Angleterre avec l'espérance, qui paraît assurée, d'ouvrir une nouvelle branche au commerce des denrées alimentaires. Ce saumon a été pris dans les rivières du Canada, empaqueté dans la glace et transporté à travers l'Atlantique dans les compartiments frigorifiques du bâtiment à vapeur l'*Allan*. Ce sont des saumons de grande taille, d'une qualité et d'un poids égaux aux meilleurs produits des rivières de la Norvège. Qu'ils puissent figurer sur le marché dans d'excellentes conditions, c'est ce qui a été prouvé par différentes expéditions successives, dont la dernière est arrivée à Liverpool il y a quelques jours.

Différentes quantités de saumon conservé avaient auparavant été apportées d'Australie et de Californie, mais on n'avait pas encore tenté d'apporter du saumon frais. L'essai qu'on en vient de faire démontre qu'il n'y a pas de difficulté à cette opération, et l'on annonce que d'immenses quantités de ce comestible vont partir pour les marchés de l'Angleterre et du continent. Quant aux quantités livrables à l'exportation, on en peut juger par ce fait que dans l'année 1878, le Canada n'a pas exporté moins de 2,893,468 livres de saumon frais et 3,327,400 livres de saumon conservé.

— *Les abeilles.* — L'apiculture constitue une industrie importante aux États-Unis, où la production en miel s'élève annuellement à plus de 17,500,000 kilogrammes. Le développement de cette industrie tient à ce que beaucoup de personnes n'hésitent pas à y engager des capitaux relativement considérables, et que l'exploitation se fait sur une très grande échelle. Quantité d'apiculteurs n'ont pas moins de 2,500 à 5,000 ruches; quelques-uns en ont même un bien plus grand nombre. C'est ainsi que la ferme de MM. Thurber et Cie, de New-York, compte jusqu'à 12,000 ruches. On comprend que pour assurer la subsistance d'aussi

Digitized by Google

nombreuses colonies d'abeilles, des dispositions spéciales sont nécessaires; les propriétaires ont généralement recours au système des cheptels, et répartissent leurs ruches chez des cultivateurs qui, moyennant une part dans les productions en miel et en cire, consentent à surveiller les ruches; mais le propriétaire des abeilles entretient un personnel spécial d'inspecteurs et d'agents qui, dans de fréquentes tournées, donnent aux ruches les soins nécessaires. On estime qu'en moyenne un acre de terre suffit pour nourrir vingt-cinq ruches et que le produit d'une ruche s'élève à 25 kilogrammes de miel.

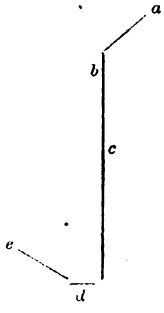
Chronique de physique. — *Équivalent mécanique de la chaleur.* — Dans une série d'expériences dont la description a été adressée à l'Académie de Vienne, le professeur Von Waltenhofen s'est proposé de déterminer l'équivalent mécanique de la chaleur, d'après le travail fait dans l'induction d'un courant électrique dans un circuit fermé dont la résistance est donnée. Pour l'induction, il employait une machine magnétique dont il savait que la force électromotrice était proportionnelle au nombre de révolutions. Un dynamomètre d'une nouvelle construction était annexé à la machine, et le travail fait était indiqué sur une échelle, au moyen d'une disposition particulière. Les courants induits étaient mesurés par un galvanomètre. En définitive, le résultat obtenu s'accorde d'une manière satisfaisante avec l'équivalent de Joude.

— *Lois de dilatation des métaux.* — M. de Heen a prouvé, il y a quelque temps, que pour les métaux d'un même groupe naturel, le produit du coefficient de dilatation par la température absolue de la fusion est un nombre constant. Dans un mémoire récemment présenté à l'Académie de Belgique, M. de Heen cherche comment le coefficient de dilatation de l'eau varie avec la nature et la qualité des matières qu'elle tient en dissolution; et il trouve qu'il y a aussi une relation constante, remarquable entre le coefficient de dilatation des liquides organiques appartenant à une même série homologue et le point d'ébullition; le produit de l'une des deux quantités par l'autre est une quantité constante. Sur ce sujet, M. Spring remarque que M. Pictet, guidé simplement par les idées que la thermodynamique a introduites dans la science, est arrivé à la même conclusion que M. de Heen. M. Pictet expose que la température est représentée par l'amplitude des oscillations calorifiques des molécules de la substance, et

Digitized by Google

d'une autre part, que les températures de fusion des solides correspondent à des amplitudes égales des oscillations ; et qu'en conséquence le produit de l'amplitude des oscillations par les températures de fusion doit être un nombre constant pour tous les solides. Enfin, comme les amplitudes des oscillations des molécules d'un corps sont mesurées par le coefficient de dilatation, on voit que le résultat est le même que celui qu'avait déjà obtenu M. de Heen, et qu'il vient d'étendre aux liquides.

Chronique de météorologie. — *Sur un nouveau baromètre enregistreur*, par M. H. Dufour. — Le baromètre enregistreur de M. H. Dufour est construit sur un principe très simple. L'appareil se compose d'un baromètre ordinaire, à siphon, dont le tube est recourbé et incliné soit à l'extrémité supérieure formant la chambre vide, soit à l'extrémité ouverte, de sorte qu'il présente la forme indiquée dans la figure ci-contre. Ce baromètre est mobile autour d'un axe horizontal *c*, perpendiculaire au plan de la figure, et placé un peu au-dessus du centre de gravité. — Si, pour la hauteur barométrique moyenne la partie *bd* du tube est verticale, on comprend que, lorsque le baromètre *monte*, le mercure s'élevant dans la branche *ab* et s'abaissant dans la branche *ef*, fera incliner l'appareil dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre. Si la pression atmosphérique baisse, le mouvement sera en sens inverse. Un style fixé à une aiguille dans le prolongement du tube *bd*, inscrit ces déplacements sur un cylindre enregistreur placé au-dessous.



M. Dufour a construit aussi un autre modèle très simple dans lequel on n'utilise que le mouvement du mercure dans la branche ouverte du syphon. La longue branche est alors droite et fixe, tandis que la courte branche est mobile et formée d'un tube de verre incliné, relié au grand tube par un bout de tuyau en caoutchouc flexible. Un fil relie un point du tube incliné avec un fléau de balance traçant sa marche sur un cylindre enregistreur.

Chronique de l'industrie. — *Fabrication du cuir artificiel.* — Deux nouvelles méthodes ont été inventées récemment par l'*Oriental Leather and Leatherette Company*, à Londres, pour la fabrication d'un cuir artificiel. Dans la première, on emploie du

Digitized by Google

feutre ou un produit feutré dans lequel les fibres sont cimentées par une solution de caoutchouc; lorsqu'on veut obtenir des nuances foncées, le feutre est teint dans toute sa masse et, à cet effet, on mélange la matière colorante avec une solution faible de colle et l'on fait passer le tissu entre deux cylindres qui plongent dans ce bain de teinture. Aussitôt que le feutre est sec, on le traite par une solution formée de 1 kilogramme de colle ordinaire dans 4 1/2 litres d'eau; puis, après qu'il a été séché, on le recouvre d'une ou plusieurs couches de couleur à l'huile bien siccative, puis d'une solution faible de laque dans l'eau. Enfin on donne le grain voulu au moyen de cylindres gravés, et, pour terminer, on peut encore vernir à l'aide d'un vernis dur, siccatif. On fixe sur la surface du feutre un tissu au moyen d'un liant élastique, dont on emploie un grand excès, afin de rendre le produit flexible. Le liant se prépare en dissolvant de la colle ou de la gélatine à chaud dans une quantité d'eau suffisante, en y ajoutant de 25 à 50 pour 100 de glycérine, suivant la force de la colle et de la glycérine, et en y incorporant de l'huile de lin cuite et une autre huile végétale ou minérale, tant que le mélange a lieu. Lorsque le mélange ne se produit plus, on ajoute encore de la gélatine et environ 1 à 5 pour 100 de bichromate de potasse ou d'ammoniaque. Ce liant est transporté sur la surface du produit à l'aide de cylindres; on laisse sécher pendant quelques jours, puis on comprime à la presse, afin d'étendre davantage le liant et de donner au produit un grain plus régulier et une flexibilité plus grande.

La seconde méthode est fondée sur l'emploi d'un papier fort et à longues fibres, auquel on donne la couleur de fond voulue pendant ou après l'opération. Le papier reçoit ensuite sur la surface la couleur qu'on veut donner au cuir et est rendu imperméable à l'eau par une solution faible de 1 kilogramme de laque dans 4 1/2 litres d'esprit de naphte ou mieux d'eau. La laque se dissout entièrement dans l'eau par une longue cuisson. Afin de donner au papier plus de souplesse, on ajoute au bain de teinture 1 kilogramme de glycérine par 15 litres de bain, lorsque le papier est teint par immersion; quand la teinture se donne d'une autre manière, on applique la glycérine au moyen d'une brosse, ou bien on plonge le papier dans un mélange de deux parties de glycérine et une partie d'eau.

Pour donner le grain, on fait un moule en laque ou en toute autre matière convenable du cuir qu'on veut imiter et on transporte ce moule sur une forte plaque métallique. Le papier préparé

Digitized by Google

est placé sur cette forme négative, puis surmonté d'une couverture en caoutchouc et soumis à l'action d'une forte pression. Quand on veut obtenir de cette façon de longues bandes de papier, on fait empiéter légèrement chaque impression sur celle qui la précède, afin de faire disparaître la trace des joints. On polit ensuite les pointes du grain, on les laque ou on les vernit, afin de rendre complète la ressemblance avec le cuir, et enfin, on rend le produit imperméable à l'eau au moyen d'une solution de laque.

— *Le pétrole employé comme combustible.* — Cet emploi du pétrole comme combustible a été réalisé à Pittsburg (États-Unis), avec un succès décisif, et en considérant que cette huile minérale peut être acquise, dans toutes les régions qui la fournissent, au prix minime de 3 fr. 50 c. le baril, la compagnie patentée espère que l'invention sera promptement popularisée et spécialement adoptée par les propriétaires de navires à vapeur. L'appareil de combustion ressemble, dans ses dispositions principales, à plusieurs de ceux qui ont été précédemment inventés et décrits, notamment en ce qui concerne l'injection de l'air, de la vapeur d'eau et du pétrole dans une boîte à feu de construction convenable. On affirme que le jet d'huile est immédiatement converti en vapeur ou gaz inflammable, et que la flamme est pure, brillante, puissante, sans fumée et produisant une chaleur intense. Le mécanisme de l'appareil est d'ailleurs très simple : la boîte à feu reçoit, par un petit trou percé dans sa paroi antérieure, un tube qui se bifurque, dès son entrée, en deux tuyaux. Un de ces tuyaux est en connexion avec la chaudière et l'autre avec le réservoir qui contient l'huile crue. A la jonction des deux tuyaux se trouve une ouverture pour l'admission de l'air atmosphérique. Des soupapes d'une construction particulière régularisent les quantités de vapeur d'eau et de pétrole introduites dans la fournaise. Voilà tout le mécanisme nécessaire, et il opère, suivant le *Télégraphe* de Pittsburg, avec un succès merveilleux. Le petit vapeur nommé le *Billy-Collins* avait été choisi par M. Campbell pour l'expérience, et il fut allumé à neuf heures du matin. Un feu de bois préliminaire fut allumé sous la chaudière pour produire la quantité de vapeur qu'exigeait la mise en train de l'appareil. La soupape de l'huile fut seulement entr'ouverte, ainsi que celle de la vapeur d'eau ; le pétrole tomba par gouttes dans le tuyau d'alimentation, il fut saisi par la vapeur et le mélange, pénétrant dans les profondeurs de la boîte à feu, se transformèrent en une flamme éclatante et grondante. A mesure que la pression augmentait, la flamme rugissait avec plus de force,

Digitized by Google

et sa voix grondante ressemblait aux roulements du tonnerre. L'aiguille dynamométrique de la vapeur monta rapidement, et au bout de vingt minutes la soupape de sûreté s'ouvrit, en soulevant un poids de 120 livres. Le spectacle était vraiment impressionnant : c'était bien un navire à vapeur qui traversait l'eau, mais dans lequel on ne voyait ni un jet de fumée, ni une tache de suie, ni un chauffeur, ni l'ouverture d'un brasier, ni une boue noire, ni des masses de charbon, ni des pelles à feu avec des cendres. Un tour de main régularisait et modérait les élans de la terrible flamme, qui semblait menacer d'enfreindre ses limites, et un autre tour de main augmentait son impétuosité, ou l'amortissait, au contraire, et la réduisait à une longueur d'un ou deux pieds.

L'expérience dura toute la matinée, en consommant 20 gallons d'huile non-raffinée, coûtant un dollar le baril, et l'on estime qu'à ce prix le nouveau combustible réalisait sur le combustible ordinaire une immense économie, indépendamment de l'affranchissement des dépenses accessoires et des incommodités inhérentes à l'emploi du charbon, dont l'allumage particulièrement est si lent et quelquefois si pénible. Le charbon use davantage les chaudières, les grilles, les barres de fer, et son emmagasinage laisse moins d'espace libre pour la cargaison. Dans l'emploi du pétrole, l'ingénieur règle l'intensité du feu en tournant un robinet aussi facilement que l'émission de la vapeur de la chaudière. Quelle différence aussi en résultera pour les passagers, qui n'auront plus à craindre d'être aveuglés et transformés en charbonniers par des flocons de fumée brûlante sur le pont du navire, ni par des nuages de poussière dans les couloirs de l'intérieur! Mais c'est dans les voyages des paquebots transocéaniques, particulièrement dans les traversées de l'Océan-Pacifiqué, que le nouveau système de chauffage sera apprécié dans toute sa valeur, car c'est là surtout qu'on dispute l'espace à tout ce qui peut en céder par la réduction de son volume. La possibilité de renfermer toute la provision de combustible dans quelques tonneaux relégués dans un coin du navire n'y sera pas seulement un avantage économique; sous plusieurs rapports les conséquences sont incalculables.

Il serait superflu de signaler l'utilité de la même innovation dans les services terrestres de la machine à vapeur, notamment dans le service des locomotives sur les chemins de fer, dans les contrées où les stations ne peuvent être que difficilement approvisionnées de charbon.

— *Vernis métallique.* — Il y a quelques années, à Natal, des ou-

Digitized by Google

vriers du gouvernement colonial, dans le cours de leurs travaux, remarquèrent que certaines plantes de la famille des *euphorbiacées*, quand elles sont coupées avec un instrument de fer ou d'acier laissent sur la lame un enduit de gomme très adhérente, qu'il est extrêmement difficile d'enlever. Le métal couvert de cet enduit n'est plus exposé à se rouiller. Cette observation conduisit à des expériences pour vérifier si la gomme d'euphorbe ne pourrait pas être utilisée d'une manière pratique pour la préservation des métaux. Des plaques de fer reçurent un revêtement de gomme et furent submergées dans les eaux de l'Afrique méridionale, qui sont connues pour leur action délétère et la rapidité avec laquelle la végétation s'y développe.

L'euphorbe à Natal pousse tout près du bord de la mer, et rien n'a été plus facile que de vérifier ses qualités pour préserver le fer de la corrosion de l'eau de mer et de la végétation qui l'attaque.

Les expériences ayant parfaitement réussi, on a cherché à vérifier les résultats de cette découverte. Dans ce but, on a fait dissoudre de la gomme d'euphorbe dans une préparation d'esprit de vin, et l'on a reconnu que l'on obtenait de la sorte un moyen facile de recouvrir d'un enduit la coque des navires et tous les métaux ayant besoin de ce mode de préservation; la dissolution une fois appliquée, l'alcool s'évapore et laisse la gomme parfaitement adhérente à la surface du métal.

Des expériences ont eu lieu depuis quelques années; des plaques de fer avec cet enduit ont été placées dans les eaux des docks de Chatam où tout ce qu'on immerge se détériore promptement. Au bout de deux années, une plaque de fer retirée de l'eau était parfaitement propre et n'avait subi aucune corrosion.

En Afrique, la même composition a été expérimentée avec succès contre les ravages des fourmis blanches. On attribue ce succès à cette circonstance que la gomme d'euphorbe qui forme la base de l'enduit, est tellement amère, qu'elle paralyse les efforts des insectes et les empêche de perforer les substances qui en sont revêtues. Ce nouveau préservatif est maintenant introduit en Angleterre; il donne un certain lustre aux objets qu'il couvre et les garantit aussi contre l'action de l'air.

Chronique électrique. — *Déviation de l'aiguille aimantée.* — Le 30 août 1839, j'ai présenté à l'Académie des sciences une petite note qui a eu l'honneur d'être insérée dans le compte rendu de cette séance; dans cette note et dans d'autres publications, j'ai démontré par la théorie et l'expérience que la déviation de l'ai-

Digitized by Google

guille aimantée n'était pas du tout en raison inverse de la distance du courant électrique passant par un fil, et même que si on pouvait faire passer le courant dans l'aiguille aimantée, la déviation deviendrait nulle ; j'ai même fait construire des galvanomètres spéciaux pour observer ce fait.

Un de mes amis, qui désire ne pas être nommé, vient de répéter cette expérience d'une manière simple et ingénieuse : il a tordu deux fils métalliques ensemble, en laissant seulement à une place assez d'espace pour que l'aiguille aimantée puisse passer entrer les deux fils. Ayant fermé son circuit, il a placé ce fil double au-dessus d'une aiguille aimantée à pivot très élevé dans le même plan vertical à une certaine distance ; en la faisant descendre peu à peu, on a vu la déviation augmenter d'abord, puis diminuer par un rapprochement plus grand, et enfin devenir nulle lorsque l'aiguille était au milieu des deux fils. En faisant descendre davantage le fil, la déviation de l'aiguille s'est faite en sens inverse, comme on sait, en augmentant rapidement d'abord, puis diminuant ensuite lentement lorsque l'on abaisse le courant.

Si j'insiste sur l'expérience élémentaire que j'ai faite en 1869, c'est qu'elle est fondamentale et que l'on a tort de ne pas rectifier une erreur grave qui a cours dans tous les traités de physique ; cela peut entraîner à fausser bien des calculs dont la base est mauvaise.

De plus, comme le maximum de déviation de l'aiguille aimantée est d'autant plus éloigné que le courant est plus puissant, il s'ensuit que tous les galvanomètres dont les fils sont rapprochés de l'aiguille aimantée sont entachés d'inexactitude. En tenant compte de mon observation, on pourra aussi en déduire des recherches nouvelles et des applications importantes ; par exemple, on pourra voir si l'induction est plus forte avec une petite distance entre les fils inducteurs et induits ou en les rapprochant le plus possible. Les phénomènes astronomiques eux-mêmes pourront être plus facilement compris si l'électricité est la cause du mouvement des astres (comme le croient certains astronomes). — DELAURIER.

BIBLIOGRAPHIE.

La Photographie des peintres, des voyageurs et des touristes, par M. ARSÈNE PELLEGRY, peintre amateur, membre de la Société photographique de Toulouse. — M. GAUTHIER-VILLARS, quai des Augustins, 55, Paris. — Sous un petit nombre de pages,

Digitized by Google

l'auteur a su condenser une multitude de documents plus précieux les uns que les autres. Ce livre est certainement appelé à devenir le *vade mecum* de tout artiste désireux d'appeler au secours de l'art les ressources précieuses fournies par la photographie. Nous croyons bien faire en mettant ici sous les yeux de nos lecteurs les passages saillants de l'introduction mise en tête de l'ouvrage par M. Pellegry : « De tous les procédés négatifs employés jusqu'à ce jour dans la photographie, le procédé sur papier serait sans contredit le plus commode, et celui qu'on choisirait de préférence s'il réunissait tous les avantages que présente le collodion, sans en avoir les inconvénients ; mais il faut convenir qu'il ne peut lutter avec ce dernier pour les vues stéréoscopiques et les épreuves de petite dimension, et aussi pour les œuvres de plus grand format qui s'exécutent dans l'atelier et qui exigent de la rapidité. Mais quand on veut opérer hors de l'atelier dans les formats de la plaque normale et au-dessus, les inconvénients du procédé sur verre se présentent en foule : difficulté des manipulations, danger de rupture en voyage, accidents de toute sorte qui peuvent rayer ou tacher la pellicule de collodion, bagage lourd et encombrant. Le papier est à l'abri de tous ces inconvénients, le bagage est simple et léger, les manipulations faciles et sûres, la réussite infaillible, et un cliché terminé est à peu près inaltérable. Ayant fait de l'étude de la nature l'occupation de toute ma vie, j'ai regretté bien souvent de ne pouvoir conserver autrement que par quelques croquis insuffisants le souvenir des belles scènes de la nature devant lesquelles je ne pouvais m'arrêter assez longtemps pour peindre ou dessiner des études sérieuses. Aborder la photographie au collodion compliquait beaucoup trop mon bagage et m'aurait obligé à être toujours suivi d'un aide, ce qui m'eût été insupportable. Ce n'est que lorsque j'ai pu opérer sur papier que j'ai songé à ajouter la chambre noire à ma boîte de paysagiste, et la photographie, pratiquée ainsi en même temps que la peinture d'après nature, m'a fourni les ressources les plus précieuses. Je serai donc vivement heureux si je facilite la pratique de l'art photographique devant les difficultés duquel on recule trop souvent. Ces difficultés sont d'ailleurs plus apparentes que réelles. Persuadé qu'en photographie l'insuccès vient quelquefois de bien peu de chose, une petite précaution négligée, un tour de main auquel on n'a pas songé, j'entrerai dans des détails minutieux sur les diverses opérations dont se compose le procédé que je vais décrire, et j'ose affirmer qu'en les exécutant avec attention, l'on arrivera avec la plus grande facilité à d'excellents résultats. »

Digitized by Google

2° *Traité pratique de photographie ou impression à l'encre grasse sur une couche de gélatine*, par M. Léon Vidal, Gauthier-Villars, quai des Augustins, 55, Paris. — Si simple que soit cette méthode d'impression, elle est, dit M. Léon Vidal dans son intéressante préface, très peu répandue encore. C'est pourquoi il a semblé utile d'aider à ce développement par la publication d'un Traité aussi complet que possible. Sans que le principe qui sert de base à cette méthode ait subi la moindre atteinte, il a été apporté à son application industrielle certaines modifications et des perfectionnements divers en assez grand nombre pour justifier notre travail, dans lequel tout en retrouvant les notions premières et déjà publiées de cet art spécial, on acquerrera encore bien des indications complémentaires des précédents travaux de ce genre. Nous voulons la diffusion, étendue autant que possible, des procédés de photographie; aussi sommes-nous décidés à ne reculer devant aucun effort en vue de contribuer, pour notre part, à les faire connaître et à en généraliser l'emploi. L'ouvrage est divisé en vingt et un chapitres. En voici la matière :

La phototypie est un des procédés photographiques les plus complets et les plus utiles. — Résumé historique de l'invention de la photographie. — Pourquoi faut-il désigner les impressions à l'encre grasse sur la gélatine par le nom de phototypie? — Nomenclature, dans leur ordre d'exécution, des diverses opérations qui constituent l'ensemble du procédé d'impression phototypique le plus usuel. — Clichés propres à la phototypie. — Diverses méthodes de renversement. — Nature du support à employer. — Choix, arrangement et nettoyage des glaces photographiques. — Supports de la couche imprimante autres que le verre, et leur emploi suivant qu'on use de la pierre lithographique, du cuivre, du zinc ou du papier. — Préparation des couches sensibles. — Étuve pour la dessication rapide des plaques phototypiques. — Insolation. — Immersion dans l'eau. — Alunage. — Mouillage de la couche sensible avant l'impression. — Presses pour les impressions phototypiques. — Nature des papiers convenables aux tirages phototypiques. — Encrage et rouleaux. — Tirage à la presse. — Retouche des épreuves. — Vernissage et montage des épreuves phototypiques tirées sans marges. — Application de la phototypie. — Produits et ustensiles nécessaires à la phototypie. — Photomètre.

Le livre se termine par un appendice où sont indiqués rapidement, mais avec une exactitude rigoureuse, les procédés divers de phototypie. De nombreuses figures accompagnent le texte.

Digitized by Google

Rien n'a été omis, ni du côté de l'auteur ni de la part de l'éditeur, pour approcher le plus possible de la perfection sous le rapport du fond et de la forme.

Théorie mécanique de la chaleur, par M. G.-A. Hirn. Paris, Gauthier-Villars, 55, quai des Augustins. — *Première partie :* Exposition analytique expérimentale de la Théorie mécanique de la Chaleur. 3e édition entièrement refondue. 2 vol. in-8, grand raisin, avec figures dans le texte. Tome I, 1875, 12 fr.; tome II, 1876, 12 fr. — *Seconde partie* (formant ouvrage séparé) : Conséquences philosophiques et métaphysiques de la Thermodynamique. Analyse de l'Univers. In-8 grand raisin, 1868, 10 fr. — Quoique cet ouvrage (*première partie*) paraisse sous le nom de 3e *édition*, il constitue pourtant en réalité un livre nouveau, presque en tous points.

L'un des buts que l'auteur s'est proposés, entre autres, a été de dégager la thermodynamique des hypothèses métaphysiques qui l'ont accompagnée presque dès sa naissance, et qui ont fini par faire corps avec elle, à ce point que beaucoup de personnes, faisant sans s'en douter un cercle vicieux, se sont persuadé qu'elle constitue la consécration de ces hypothèses. Entre les principes fondamentaux de cette doctrine, entre les propositions nombreuses et rigoureuses qu'on tire mathématiquement de ces principes et une hypothèse quelconque sur la nature de la chaleur, il n'y a pas plus de rapport qu'il n'en existe entre l'astronomie et les hypothèses par lesquelles on a essayé, à plusieurs reprises, d'expliquer la nature de la gravitation.

Tout en recourant largement à l'analyse mathématique lorsque c'était nécessaire ou utile, M. Hirn a pourtant laissé la plus grande part possible aux données de l'expérience, qui sont l'assise fondamentale de nos sciences modernes. Il a évité surtout de faire de l'*algèbre quand même*, et de bâtir des équations qui s'accomodent d'un principe de physique aussi bien que du principe précisément contraire, de telle sorte qu'à l'occasion on peut toujours en tirer les résultats auxquels conduit l'expérience, à la seule condition qu'on les connaisse à l'avance.

Dans cet ouvrage, on s'est fait une règle de ne fonder acune équation empirique nouvelle et de ne recourir qu'à celles qui sont généralement connues, mais à titre d'auxiliaires seulement. Tous les efforts ont tendu à substituer aux lois empiriques, si nombreuses aujourd'hui et si faciles à bâtir, de vraies lois naturelles et rationnelles, fussent-elles mêmes, *pour le moment*, moins exactes

Digitized by Google

numériquement. L'auteur a eu la satisfaction de réussir plusieurs fois en ce sens, surtout dans la division qu'il a appelée *deuxième branche de la thermodynamique*, et qui forme la dernière moitié du tome II.

Ce tome Ier renferme les démonstrations et les développements des deux propositions fondamentales de la thermodynamique. Il renferme en outre les théories des gaz (supposés parfaits), des vapeurs saturées et des vapeurs surchauffées.

— *Carte de la France à l'échelle du* $\frac{1}{100.000}$ *dressé par le service vicinal, par ordre du ministère de l'intérieur, et publiée par la* Librairie HACHETTE et Cie, 79, boulevard Saint-Germain, à Paris. — Les lois du 21 mai 1836 et du 11 juillet 1868 ont provoqué, en France, une extension considérable du réseau des voies de communication : il se construit, en effet, par an, environ 12,000 kilom. de chemins vicinaux, ainsi que de nombreux chemins de fer, canaux, etc.

Des efforts ont été tentés dans la plupart des départements pour produire des documents géographiques en rapport avec ce développement remarquable, comme on a pu en juger par l'Exposition faite en 1878, par le ministère de l'intérieur, de cartes de toute nature, départementales, d'arrondissement, de canton, dressées par le service vicinal.

Ces cartes offraient cependant le grave inconvénient d'être établies à des échelles et sur des types différents, rendant difficile toute comparaison ; de plus, elles perdaient forcément de leur intérêt au bout d'un certain temps, ne pouvant être tenues au courant des progrès accomplis.

Frappé de ces considérations, le ministre de l'intérieur a résolu d'entreprendre une œuvre conçue d'après un plan unique, tenue constamment à jour, et à laquelle prendrait part le personnel des 5,000 agents-voyers placés sous ses ordres et appelés par la nature de leurs fonctions à fouiller le terrain jusqu'en ses moindres replis.

Telle est l'origine de la carte de France au $\frac{1}{100.000}$, à laquelle le Parlement a donné son approbation.

Cette carte est gravée en quatre couleurs, le bleu pour les eaux, le vert pour les bois et les forêts, le rouge pour les routes et chemins et la population, et le noir pour toutes les autres indications.

Elle est présentée en feuilles de format maniable, de $0^m,28^c$ sur $0^m,38^c$ en moyenne, établies suivant les parallèles et les méridiens, ce qui donne immédiatement l'orientation. — L'échelle, 1 centimètre pour 1 kilomètre, rend facile l'évaluation des distances.

Digitized by Google

Une légende très complète est annexée à chaque feuille.

Les voies de communication sont indiquées suivant leur catégorie et leur état, en lacune ou construites.

Tous les ans, les agents-voyers feront connaître au ministère les modifications survenues ; celles-ci seront reportées aussitôt sur la gravure, ce qui assurera l'exactitude de chaque tirage annuel.

Des cartes de région, départementales, etc., seront extraites, ainsi qu'il vient d'être fait pour la Vendée, déjà gravée, de la carte d'ensemble.

Actuellement les 20 premières feuilles sont en vente, 112 autres sont à la gravure, et 355 en préparation.

Le prix de chaque feuille est de 75 centimes.

— *La Religion en face de la Science.* Leçons sur l'accord entre les données de la révélation biblique et les théories scientifiques modernes, par l'abbé Alexis Arduin, docteur en théologie, ancien élève du Collège Romain, Lyon, Vitte et Lutrin. — Paris, Jules Vic, in-8°.

La *Revue des questions scientifiques*, dans sa livraison d'Octobre, 1879, a publié, sous la signature J. d'E., un magnifique article sur les travaux de M. l'abbé Arduin. La place nous manque pour le reproduire in-extenso dans notre journal. Mais nous sommes heureux d'en mettre sous les yeux de nos lecteurs un rapide aperçu.

Théologien et versé dans les sciences naturelles, l'auteur a une compétence spéciale pour démontrer que *nulla unquam inter fidem et rationem vera dissensio esse potest.* Dans la première partie de *La Religion en face de la Science*, dans *La Cosmogonie*, M. l'abbé Arduin avait examiné l'origine cosmique de l'univers dans ses rapports avec les huit premiers versets de la Genèse. Dans cette seconde partie consacrée à la géologie et à la géogonie, l'auteur nous conduit jusqu'aux premières formations pulcozoïques et aux origines de la vie sur le globe, autrement dit jusqu'au milieu du troisième jour génésiaque seulement. On peut pressentir par là avec quels larges développements il étudie son sujet. Si l'on voulait étendre le sens du mot géologie ou science de la terre (γῆ terre et λόγος science) à tout ce que suppose son étymologie, toutes les sciences naturelles y seraient comprises. L'auteur l'a restreint aux deux sciences de la stratigraphie et de la paléontologie qui étudient la terre telle qu'elle se montre actuellement dans ses parties accessibles à nos recherches. Il y ajoute la *géogénie* (γῆ et γένεσις naissance) qui traite des origines de la terre ; et il donne à l'étude de la terre actuelle, pour éviter toute confusion, le nom de *géo-*

Digitized by Google

gnosie (γῆ et γνῶσις connaissance). Une première *leçon* est consacrée à cet exposé et à toutes les définitions propres à apporter une clarté parfaite dans ce qui doit suivre. Avant toute chose, M. l'abbé Arduin veut être compris du lecteur quel qu'il soit, de telle sorte que les savants qui auraient des préjugés antireligieux apprennent dans ses écrits à connaître, dans toute sa largeur, l'esprit de l'Église en matière scientifique, et que les ignorants puissent acquérir une teinture sérieuse des sciences naturelles pour bien apprécier ensuite combien la religion est loin d'être hostile aux développements de l'esprit humain. Les neuf *leçons* à la suite de celle qui sert d'introduction et d'exposé général, peuvent se répartir en deux ou trois groupes : les *faits* (leçons II à V), les *théories* (leçons VI et VII), l'application des uns et des autres à l'*interprétation du troisième jour*, mosaïque au moins dans sa première partie (leçons VIII et IX) et dans la préparation à la seconde (leçon X).

I. — Les *faits* sont de trois sortes : faits astronomiques, faits chimiques, faits géologiques proprement dits ; toutefois les seconds se confondent avec les premiers, les lois chimiques étant les mêmes sur tous les astres. Les faits astronomiques constituent, dans la deuxième leçon, une sorte de cours de cosmographie terrestre, exposant la figure, les dimensions, le poids et la densité de la terre, ses divers mouvements (diurne, annuel, conique de l'axe, de translation avec tout le système solaire, etc., etc.), sa distance au soleil. Ces notions admises, l'auteur commence dans la troisième leçon l'exposé des faits géologiques ou de la géognosie proprement dite. La physique du globe n'y est pas étrangère.

L'étude des fossiles autrement dit la paléontologie occupe une partie de la leçon suivante qui se continue par un aperçu des roches cristallines, anciennes et éruptives, et des roches métamorphiques dont il n'avait été question jusqu'alors qu'incidemment et seulement pour indiquer en quoi diffèrent d'elles les roches stratifiées. Les minerais et filons métalliques trouvent naturellement leur place à la suite des roches primitives.

II. — Après les *faits*, les *théories*. Celles-ci relient ceux-là pour en former des corps de doctrine. Notre auteur expose ici, en grand détail, la série de phénomènes mécaniques qui durent nécessairement s'accomplir au sein des fluides composant l'anneau cosmique germe de notre planètre, pour le faire passer successivement de la forme annulaire à la forme fusiforme, puis ellipsoïde, puis enfin sphéroïdale. Tout ce qui regarde la période nébuleuse de notre

Digitized by Google

planète est ici parfaitement décrit. Viennent ensuite la période stellaire et la période planétaire. Dans la septième leçon se trouve exposée la formation de la première croûte solide, celle qui résultait de la congélation du liquide igné en des sortes de glaçons de feu, se rencontrant, s'entrechoquant et finissant par se souder de proche en proche pour arriver enfin à ce degré de refroidissement où la vapeur d'eau peut se former. L'histoire sommaire des roches cristallines et métamorphiques anciennes suivie de celle des premiers soulèvements et des premières émersions au-dessus du niveau de l'hydrosphère, dont la croûte solidifiée était recouverte, complètent la septième leçon.

III. — Avec la huitième, le lecteur rentre dans l'interprétation des textes bibliques de l'héxameron. Pour M. l'abbé Arduin, la création du Firmament et la séparation des eaux d'avec les eaux comprennent toute la phase géogénique écoulée depuis la séparation de l'anneau cosmique d'avec la nébuleuse centrale, jusqu'à l'époque où l'eau définitivement maîtresse du feu forme l'océan primordial, recouvrant uniformément d'une sphère aqueuse parfaite, mais peu profonde, la croûte solidifiée. Là finit le second jour mosaïque, mais non pas l'œuvre commencée avec ce jour; elle ne sera terminée qu'au milieu du troisième, quand l'Eternel lui aura donné la consécration en la reconnaissant bonne; *vidit Deus quod bonum.*

Les huitième et neuvième leçons sont consacrées à l'examen scientifique des formations géologiques sur lesquelles on est fondé à penser que prirent naissance les premiers êtres organisés.

La dixième leçon, dernière du volume, consacre plus de soixante-dix pages à une sorte de petit traité de biologie. Qu'est-ce que la vie (la vie organique s'entend)? Comment a-t-elle commencé? L'auteur expose ici les divers systèmes de doctrine à ce sujet; il les discute et donne sa manière de voir. L'ouvrage de M. l'abbé Arduin est donc appelé à rendre de véritables services à l'apologétique chrétienne. Nous souhaitons ardemment qu'il soit le plus prochainement possible entièrement terminé et qu'il rapporte à l'auteur autant de consolations et de dédommagement qu'il lui a coûté de veilles, de patientes recherches et d'abnégation. — F. M.

Digitized by Google

PHYSIQUE.

—

Le Lapsomètre, *nouvel instrument destiné à vérifier les lois de la chute des corps*, par le frère Engelbert, professeur de physique au pensionnat de Doulon (près Nantes).

Les lois de la chute des corps ou de la gravitation universelle sont si facilement établies par des formules très simples, qu'on peut dire que l'esprit les voit intuitivement, et qu'on pourrait se passer de démonstrations instrumentales. Mais, d'un autre côté, leur importance est si capitale qu'il est très utile, au début d'un cours de physique élémentaire, de les montrer aux yeux. Aussi, l'invention de la machine d'Atwood et de l'enregistreur continu de M. le général Morin ont-ils été considérés comme des progrès incontestables. Mais ces appareils coûtent très cher, 1,500 francs ou 800 francs; ils sont inaccessibles aux cabinets de physique des petites écoles et grèvent le budget, imposent aux cabinets même de l'État une dépense relativent énorme qui aurait pu être mieux employée.

Il y avait donc sous ce rapport une réforme assez urgente à réaliser, ou du moins une lacune regrettable à combler. Elle vient de l'être par le Lapsomètre d'un jeune et intelligent professeur, le frère Engelbert (né Desbois), de l'Institut des frères de Lamennais, à Ploërmel. Son idée est neuve, très ingénieuse, et je suis tout heureux de m'en faire l'écho.

M. Hipp de Zurich avait résolu ce problème en faisant appel à l'électricité pour saisir le mobile au vol dans sa chute rapide; le frère Engelbert le saisit aussi au vol, sans le secours de l'électricité, en amplifiant et en enregistrant tout à la fois sa marche sur un secteur circulaire très judicieusement combiné. Son appareil, habilement réalisé par un jeune constructeur de grandes espérances, M. Andrivau, rue Campagne-Première, 5, trouvera place dans les plus modestes cabinets.

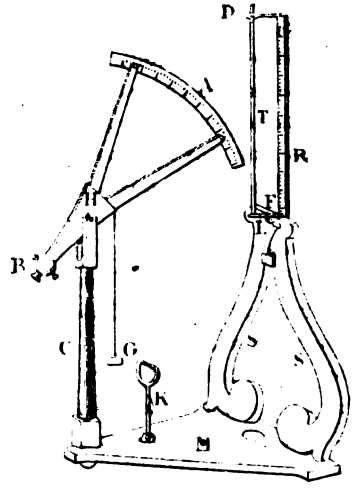
— *Observations.* — Pour assurer la réussite parfaite des expériences, il faut prendre quelques précautions. — 1° Poser l'appareil sur un support stable, par terre, par exemple, ou sur une table très solide, afin de le mettre à l'abri des trépidations produites par les vibrations de la lame. — 2° Enduire légèrement le pinceau d'une poudre blanche et fine délayée

Digitized by Google

dans de l'eau claire, afin que les marques puissent s'effacer facilement. Quand ces marques sont sèches, une goutte d'eau les enlève immédiatement. — 3° Placer la tige bien verticale. On lui donne cette position au moyen d'un disque lourd, percé d'un petit trou et pouvant glisser en tous sens sur l'anneau D. La lame vibrante étant en repos, la tige doit être en face du pinceau, de manière que celui-ci déborde d'un millimètre environ; s'il débordait trop sur la tige, son frottement pourrait apporter quelque perturbation dans l'expérience; cette observation s'applique au secteur. — 4° Pour obtenir l'équilibre indifférent du secteur, on fait mouvoir convenablement une petite boule fixée sur les bras du contrepoids B. — 5° Le secteur et la tige n'occupent la place qu'ils ont sur la figure que pendant l'expérience. Bien entendu qu'on n'opère qu'avec un de ces instruments à la fois.

On pourrait, au moyen d'un dynamomètre, constater cette loi, dont les mouvements du frein donnent déjà une idée : *Les forces vives ou les chocs d'une masse donnée sont proportionnelles aux carrés des vitesses.*

Cet appareil, qui ne ressemble en rien aux machines d'Atwood et de Morin, repose sur l'isochronisme des vibrations des lames. En voici la description et l'usage :



Sur un plateau triangulaire M s'élèvent deux supports, l'un, SS, à deux branches, porte une lame d'acier L, solidement fixée par

Digitized by Google

un bout. Cette lame est suffisamment lestée à l'extrémité libre, de manière à n'obtenir qu'une trentaine de vibrations paa seconde. Quand on l'écarte de sa position verticale, comme l'indique la figure, elle doit, lorsqu'elle est abandonnée à elle-même, venir heurter un léger fil de fer F, qui supporte une tige rigide T, maintenue verticale par un anneau D. A l'instant où le fil de fer est chassé, un pinceau fixé à l'extrémité libre de la lame, et enduit d'une couleur quelconque, inscrit sur la tige T le point O ; c'est aussi à ce même instant que la chute commence ; elle ne dure qu'une fraction de seconde, pendant laquelle le pinceau marque un point à chaque oscillation. La tige ayant environ $0^m,40$, la lame a dû être disposée de manière à marquer une dizaine de points. Appliquant alors la tige sur la règle R, divisée de manière que 100 parties occupent l'espace compris entre les points O et 10 de la tige, on voit immédiatement que tous les points intermédiaires correspondent exactement aux nombres 1, 4, 9, 16... Ce qui démontre que : *Les espaces parcourus sont proportionnels aux carrés des temps.*

Avec une tige plus lourde ou plus légère, les distances entre les points marqués seront les mêmes, pourvu toutefois que la résistance du milieu soit négligeable. Donc : *Tous les corps tombent avec la même vitesse.*

Pour démontrer les autres lois ainsi que pour répéter, en la variant, une des expériences précédentes, on installe une colonne C, un secteur AB en équilibre indifférent, que l'on rend très mobile en le suspendant comme un fléau de balance. Un fil enroulé sur un arc H, et auquel on attache un poids G, sert à donner le mouvement. On lit les espaces marqués au moyen d'une graduation tracée sur le limbe même. Le secteur A étant appuyé, par une extrémité, sur le fil de fer F, en lieu et place de la tige T, on fait vibrer la lame, et le pinçeau marque encore des espaces proportionnels aux carrés des nombres. Donc : *La loi des espaces n'est pas changée quand on oblige une force accélératrice donnée à entraîner une masse qui n'offre de résistance que son inertie.*

L'inspection seule de la figure fait voir la vérité de ce principe formulé par Galilée : *En divisant le temps de chute en un grand nombre d'intervalles égaux, les espaces parcourus tendent vers l'égalité.*

Si l'on répète l'expérience en quadruplant le poids moteur G, on observera que les points marqués par le pinceau correspondent aux numéros 2, 4, 6, 8... de l'opération précédente ; ils seraient en face

Digitized by Google

des numéros 3, 6, 9, 12... si le poids moteur était 9 fois plus pesant, ce qui démontre que : *Les espaces parcourus, ainsi que les vitesses, sont proportionnels aux forces accélératrices.*

Remarque. — Au premier abord, il semblerait que l'espace parcouru sous l'impulsion du poids quadruple est seulement double de l'autre ; mais on reconnaîtra la vérité de la loi ci-dessus, si l'on fait attention que la distance du point de départ au second point est quadruple de celle du point de départ au premier, et que le grand poids fait franchir la première de ces distances, pendant que le petit ne fait franchir que la seconde. Même observation pour un temps quelconque.

En réglant le poids G de manière qu'il soit parvenu au bas de sa course lorsque l'arc A n'a encore parcouru qu'une partie de la sienne, on voit qu'au moment où G cesse son action, les points marqués deviennent parfaitement équidistants, ce qui prouve que : *Tout mouvement produit d'une force instantanée est uniforme.*

En faisant agir successivement le poids G pendant deux fois, trois fois... plus de temps, les points marqués pendant le mouvement uniforme sont 2, 3... fois plus espacés. Donc : *Les vitesses acquises sont proportionnelles aux temps.*

Ces expériences, ainsi que beaucoup d'autres, peuvent se varier de mille manières, en augmentant ou en diminuant, en élevant ou en abaissant convenablement le poids G.

PHYSIQUE DE L'AVENIR.

La matière radiante.

Conférence de M. W. Crookes, de la Société royale de Londres.

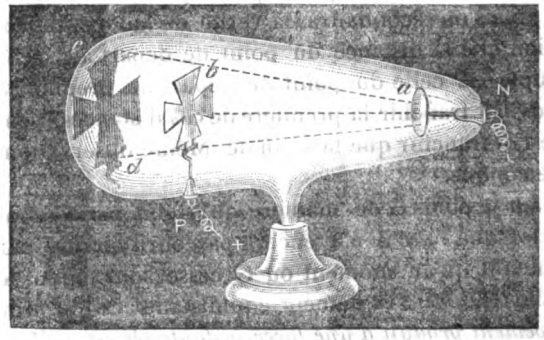
(Suite, voir les *Mondes* du 13 et 20 novembre 1879.)

La matière radiante interceptée par une substance solide donne une ombre. — La matière radiante chemine en ligne droite à partir du pôle négatif d'un courant d'induction, et ne se répand pas simplement dans toutes les parties d'un tube de Geissler en le remplissant de lumière, comme cela arriverait si le vide était moins parfait. Quand ils ne trouvent aucun obstacle sur leur route, les rayons vont frapper l'écran et y déterminer une lueur phosphorescente, et quand une substance solide se trouve sur leur passage, ils sont arrêtés et une ombre se projette sur l'écran. La figure 9 représente

Digitized by Google

un tube en forme de poire dans lequel le pôle négatif *a* est situé à l'extrémité la plus étroite. Vers le milieu se trouve une croix découpée dans une feuille d'aluminium, et placée de manière à

Fig. 9.

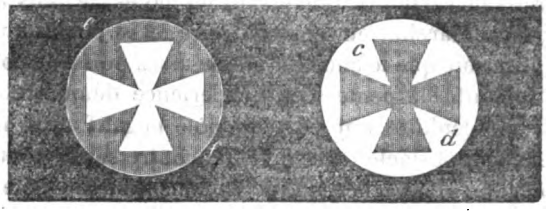


intercepter une partie des rayons qui partent du pôle négatif; ainsi l'image de cette croix est projetée sur l'extrémité hémisphérique du tube, laquelle est phosphorescente. Dès que le courant traverse le tube, on voit l'ombre noire de la croix se dessiner sur l'extrémité lumineuse en *cd*. Or, la matière radiante qui vient du pôle négatif a passé à côté de la croix d'aluminium pour produire cette ombre; le verre de l'extrémité a été frappé et bombardé par les molécules au point de s'échauffer d'une manière appréciable, et a en même temps subi un autre effet : sa sensibilité a été amortie. La phosphorescence qui lui est imposée a fatigué le verre, s'il m'est permis de m'exprimer ainsi; le bombardement moléculaire a déterminé un changement qui empêchera le verre de répondre aisément à une excitation nouvelle. Mais la partie de la surface que l'ombre recouvrait n'est point fatiguée; elle n'a pas eu de phosphorescence et est par conséquent toute fraîche; aussi, si je fais tomber cette croix, — ce que je puis faire en donnant à l'appareil une légère secousse, — de manière à laisser les rayons partis du pôle négatif arriver librement sur l'extrémité du tube, on voit la croix noire en *cd* se changer brusquement en une croix lumineuse *ef* (fig. 10), parce que le rond ne peut plus donner qu'une faible phosphorescence, tandis que la partie que couvrait tout à l'heure l'ombre noire a conservé toute sa sensibilité. Malheureusement l'image de la croix lumineuse s'affaiblit, et ne tarde pas à s'effacer. Après un certain temps de repos, le verre reprend en

Digitized by Google

partie sa faculté de phosphorescence, mais ne redevient jamais aussi sensible qu'au début.

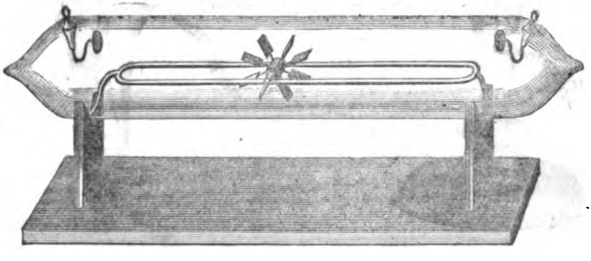
Fig. 10.



Voilà donc encore une propriété importante de la matière radiante. Elle est lancée avec une fort grande vitesse du pôle négatif, et non seulement elle frappe le verre de manière à le faire vibrer et à le rendre momentanément lumineux pendant la durée du courant, mais encore les coups portés par les molécules sont assez énergiques pour faire sur le verre une impression durable.

La matière radiante exerce une action mécanique énergique sur les corps qu'elle vient frapper. — La netteté des ombres moléculaires montre que la matière radiante est arrêtée par tout corps solide qui se trouve sur son passage. Si ce corps solide est facile à mettre en mouvement, le choc des molécules se manifestera par une action mécanique énergique. Je dois à M. Gimingham un petit appareil ingénieux qui, placé dans la lanterne électrique, rend cette action mécanique clairement visible. Il se compose d'un tube de verre (fig. 11) où le vide a été poussé fort loin, et contenant deux

Fig. 11.



petites tiges de verre parallèles, disposées dans le sens de la longueur, et formant, si je puis m'exprimer ainsi, une sorte de petit chemin de fer. L'axe d'une petite roue à larges palettes de mica tourne sur les tiges de verre. A chaque extrémité du tube, et un peu au-dessus du centre, se trouve une électrode d'aluminium.

Digitized by Google

Dès que l'une ou l'autre est rendue négative, un courant de matière radiante s'élance de ce pôle, parcourt le tube, et frappant les palettes supérieures de la petite roue, la fait tourner et avancer le long des rails de verre. En renversant les pôles, je puis arrêter la roue et la faire marcher en sens contraire, et si j'incline un peu le tube, on peut voir que le choc est même assez puissant pour forcer la roue à remonter la pente. Cette expérience démontre donc que le courant moléculaire qui part du pôle négatif peut mettre en mouvement tout obstacle léger qu'il rencontre sur sa route.

Les molécules étant lancées avec violence loin du pôle, celui-ci doit tendre à reculer pour s'écarter des molécules; si donc nous disposons un appareil dans lequel le pôle négatif soit mobile, tandis que le corps sur lequel la matière radiante vient frapper sera fixe, ce mouvement de recul pourra devenir appréciable. L'appareil que représente la figure 12 ressemble assez à un radiomètre ordi-

Fig. 12.

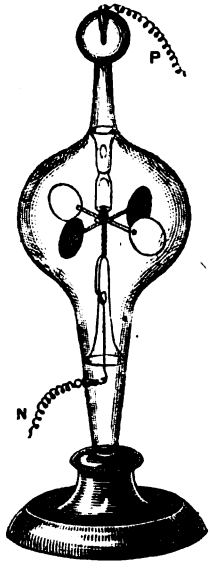
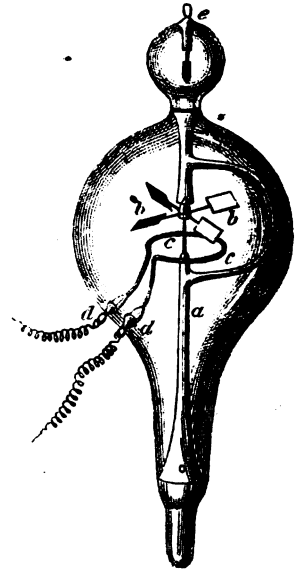


Fig. 13.



naire, qui aurait pour palettes des disques d'aluminium revêtus sur une de leurs faces d'une pellicule de mica. La chape sur laquelle porte le petit arbre des palettes est en acier dur au lieu d'être en verre, et la pointe sur laquelle il pivote communique par un fil métallique avec une électrode de platine scellée dans le verre.

Digitized by Google

Le sommet de la boule du radiomètre porte une seconde électrode. Le radiomètre peut donc être mis en communication avec une bobine d'induction, de manière que le petit arbre à palettes devienne le pôle négatif.

Pour obtenir ces effets mécaniques, il n'est pas nécessaire d'avoir un vide aussi parfait que quand il s'agit de produire la phosphorescence. La pression atmosphérique la plus convenable pour ce radiomètre électrique est un peu supérieure à celle avec laquelle l'espace sombre qui entoure le pôle négatif s'étend jusqu'aux parois de la boule de verre. Avec une pression réduite à quelques millimètres de mercure seulement, lorsqu'on fait passer le courant d'induction, on voit se former sur la face métallique des disques un halo de lumière violette veloutée, tandis que la face couverte de mica reste obscure. A mesure que la pression diminue, on voit un espace sombre séparer le halo violet du métal. Dès que la pression est réduite à un demi-millimètre, cet espace sombre s'étend jusqu'au verre, et la rotation commence. Si l'on continue à faire le vide, l'espace sombre s'élargit encore et semble s'aplatir contre le verre, et alors la rotation devient très rapide.

La figure 13 représente un autre petit appareil destiné à faire voir la force mécanique de la matière radiante lancée loin du pôle négatif. La tige *a* porte une pointe d'aiguille sur laquelle peut tourner un petit volant à palettes de mica *bb*. Ce volant se compose de quatre palettes carrées de mica mince et transparent, fixées aux extrémités de légers rayons en aluminium, qui ont pour centre une petite chape de verre posée sur la pointe de l'aiguille. Les palettes font un angle de 45° avec le plan horizontal. Au-dessous de ce volant se trouve un anneau de fil de platine fin *cc*, dont les extrémités traversent en *dd* la paroi de verre de l'instrument. Une électrode *e* est scellée à la partie supérieure du tube, dans lequel le vide a été poussé presque à ses dernières limites.

Je vais, avec la lanterne électrique, projeter sur un écran l'image des palettes. Je mets maintenant la bobine d'induction en communication avec l'appareil, de manière que l'anneau de platine soit le pôle négatif, tandis que le fil d'aluminium *e* sera positif. Aussitôt la matière radiante, projetée loin de l'anneau de platine, fait tourner le volant avec une rapidité extrême. Jusque-là cet appareil n'a rien montré que les expériences précédentes ne nous permissent de prévoir; mais observons ce qui va se passer. J'interromps toute communication avec la bobine d'induction, et je rattache les deux extrémités du fil de platine aux pôles d'une petite

Digitized by Google

pile : l'anneau *cc* est porté au rouge, et sous son influence on voit le volant tourner aussi vite qu'il le faisait sous celle de la bobine d'induction.

Voilà donc un autre fait très important. Dans un vide presque parfait, non seulement la matière radiante est électrisée par le pôle négatif d'une bobine d'induction, mais encore elle est mise en mouvement par un fil de platine porté au rouge, et cela avec une force suffisante pour faire tourner un petit volant à palettes inclinées.

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE.

—

Sur la viscosité superficielle des liquides, par J. Plateau.

(Suite, voir les *Mondes* du 13 et 20 novembre 1879.)

L'expérience qui a conduit Dupré à l'idée singulière rappelée ci-dessus est basée sur ce que la hauteur d'un jet très mince de liquide lancé de bas en haut doit être notablement diminuée par la tension de la surface de ce jet, et Dupré a déduit de ses essais que, dans un petit jet de solution de savon, la tension est sensiblement la même que celle de l'eau pure, tandis que, dans la solution de savon au repos, la tension ne surpasse guère, on le sait, le tiers de celle de l'eau. Dupré en conclut que dans un jet de solution de savon, où la surface est constamment renouvelée, le savon n'a pas le temps de se porter à cette surface. Mais, dans ma théorie, le fait remarquable dont il s'agit, fait que j'ai d'ailleurs vérifié moi-même par un procédé tout différent qu'il est inutile de rapporter ici, prouve seulement que la couche superficielle des liquides exige un temps fini, bien que très court, pour prendre son état moléculaire propre. Il me paraît donc inutile de recourir à des couches de salissure, dont on ne peut expliquer l'origine.

Mais, dit M. Marangoni, la couche superficielle de la solution de savon n'a pas de viscosité notable, elle est, au contraire, très mobile. Je reconnais qu'en effet cette couche a une grande mobilité, ce qui provient de son excessive minceur; aussi ne peut-elle opposer, par elle-même, qu'une faible résistance au mouvement de l'aiguille aimantée; mais comme elle adhère dans toute son étendue au liquide sous-jacent, et qu'ainsi elle doit entraîner dans sa

Digitized by Google

rotation une certaine masse de ce liquide, une grande partie de la résistance observée est due à l'entraînement de la masse en question. D'ailleurs, remarquons-le, rien ne nous dit que la couche superficielle, bien que très mobile, ne l'est pas moins que le liquide sous-jacent à égalité de minceur. C'est ce qu'on reste libre d'admettre d'après l'expérience de l'aiguille aimantée enclavée dans une lame plane. En effet, les nombres d'oscillations de l'aiguille de M. Marangoni, à l'air libre et dans la lame, étant respectivement comme six à cinq, les forces directrices de l'aiguille dans ces deux conditions sont comme les carrés des nombres ci-dessus, savoir comme trente-six à vingt-cinq, ou à peu près comme trois à deux; la résistance de la lame enlève donc à l'aiguille près du tiers de sa force directrice; seulement nous ignorons quelle est, dans cette résistance, la part des deux couches supeficielles, mais rien n'empêche de leur attribuer la plus grande.

Enfin, la résistance aux déplacements relatifs des molécules ne peut guère être niée dans la couche superficielle des solutions de saponine et d'albumine, et conséquemment l'analogie doit nous porter à l'admettre, quoique à un degré beaucoup plus faible, dans la couche superficielle de la solution de savon. J'ai décrit, dans l'un de mes mémoires et dans le § 278 de mon ouvrage, un certain nombre de faits qui montrent cette rigidité de la couche efficace de la solution de saponine; je me bornerai ici à en reproduire un :

« On dépose à la surface du liquide une bulle d'environ 4 centimètres de diamètre, et, maintenant l'orifice de la pipe en contact avec la calotte dans laquelle cette bulle s'est transformée, on souffle pour en augmenter les dimensions jusqu'à ce qu'elle se brise. Aussitôt la lame s'affaisse sur le liquide en plusieurs grandes portions, dont chacune demeure séparée de la surface du liquide par une lame d'air, et se rapetisse peu à peu comme si elle rentrait dans la masse par la portion de son bord restée adhérente, en employant plusieurs secondes à effectuer ce retrait (1). »

M. Marangoni, tout en gardant le silence sur cette viscosité énergique, rapporte plusieurs expériences qui la mettent en évi-

(1) Pour que cette expérience réussisse complètement, il faut que la saponine employée soit bien pure.

Digitized by Google

dence. Citons la suivante, qui est une extension de l'une de celles que j'avais indiquées :

On forme une bulle à l'orifice évasé d'un tube qui n'est pas très étroit, et on laisse ouvert le bout libre de celui-ci; la bulle se dégonfle graduellement, mais non dans tous les sens à la fois, elle s'allonge et, en même temps, se rétrécit transversalement, en présentant une série de plis longitudinaux. M. Marangoni explique ce fait en admettant que, par la diminution de la surface, la salissure est devenue sursaturée, et, par suite, la tension est annulée ou réduite à très peu près à zéro, puisque la lame ainsi plissée et de forme à peu près conique ne montre pas de tendance au minimum de surface. Mais, ajoute-t-il, si l'on bouche le bout libre du tube, de manière à empêcher le dégonflement ultérieur, « la figure tend peu à peu à s'arrondir, elle élimine, par sa partie inférieure, des gouttes d'une sorte de mousse fine qui s'est formée dans le plissement de la lame, la salissure redevient normale, et la bulle reprend la courbure sphérique. »

M. Marangoni suppose que, lors du plissement de la lame, la tension est annulée ou à fort peu près; or l'existence d'un liquide à tension nulle ou quasi-nulle serait fort extraordinaire, et l'on doit la regarder comme bien peu probable. D'ailleurs le liquide qui s'écoule en gouttes de l'extrémité inférieure de la figure, liquide qui constituait la couche extérieure de la salissure, devrait n'avoir pas ou presque pas de tension. D'après cela, j'ai fait recevoir ces gouttes dans un verre de montre, et, en répétant un grand nombre de fois l'expérience, on a recueilli ainsi une quantité de liquide suffisante pour essayer d'en gonfler des bulles; je dois dire ici que les gouttes recueillies de cette façon étaient entièrement liquides et ne contenaient pas de mousse comme celles de M. Marangoni. Or, avec ce liquide, les bulles se sont bien formées et ont pu atteindre jusqu'à 9 centimètres de diamètre, c'est-à-dire la même grandeur qu'on obtenait avec la solution de saponine employée; seulement, avec le liquide du verre de montre, on atteignait un peu plus difficilement ce maximum.

Enfin, j'ai fait modifier l'expérience de M. Marangoni de manière à rendre plus improbable encore l'explication qu'il en donne : on a gonflé à l'orifice de la pipe une bulle d'environ 6 centimètres de diamètre, et l'on a enlevé la goutte suspendue au bas; puis,

Digitized by Google

comme le tuyau de la pipe était fort étroit, on a produit le cône plissé en aspirant par ce tuyau, et, avant que la goutte formée à la pointe du cône ait pu tomber, on a retourné la pipe l'orifice en haut, de façon que le liquide de la goutte coulât le long de la surface de la lame, et se répartît autant que possible sur l'ensemble de celle-ci. Or, bien que la couche superficielle ait conservé ainsi à peu près partout son épaisseur première, et que, par suite, d'après l'opinion de M. Marangoni, la tension dût être pour ainsi dire annulée, la lame, pendant l'acte même du retournement de la pipe, savoir en moins d'une seconde, est revenue à la courbure sphérique. L'expérience a été répétée plusieurs fois, et toujours avec le même résultat.

Selon moi, ces faits s'expliquent très simplement : quand le tube d'insufflation est assez large, ou, s'il est étroit, quand on aspire, la lame diminue nécessairement en surface; elle devient par conséquent plus épaisse, et laisse couler vers sa partie inférieure un excès de liquide; mais la forte viscosité de ses couches superficielles rend difficile, pendant le petit intervalle du dégonflement, l'augmentation uniforme d'épaisseur et le retrait égal de tous les points; la lame se plisse, à peu près comme se plisserait une petite vessie dont on aspirerait l'air intérieur, et en même temps elle s'allonge en cône par le poids du liquide qui s'accumule au bas. Mais l'excès de liquide provenant de l'accroissement d'épaisseur ne diminue pas notablement la tension, puisque, quand on fait en sorte, par le retournement de la pipe, que ce liquide excédent reste sur la lame, celle-ci ne reprend pas moins la courbure sphérique.

M. Marangoni fait remarquer à l'égard de la couche superficielle de la solution de savon, que si cette couche était visqueuse, elle devrait se plisser en avant de l'aiguille, et qu'on ne voit rien de semblable. Pour découvrir ce qui se passe dans cette circonstance, j'ai fait recommencer l'expérience en saupoudrant d'un voile de lycopode (1) la surface de la solution immédiatement avant de donner la liberté à l'aiguille. Si alors on porte son attention sur ce qui environne l'une quelconque des moitiés de l'aiguille en marche,

(1) Pour cela, on insuffle, au moyen d'un petit tube de papier, un peu de lycopode à une certaine hauteur au-dessus de la capsule; la poudre disséminée dans l'air descend sur le liquide, qu'elle recouvre d'un léger nuage.

Dans l'expérience actuelle, il faut se hâter, parce que la solution de savon mouille les grains de lycopode, lesquels descendent bientôt dans l'intérieur du liquide.

Digitized by Google

on reconnaît que, du côté où cette moitié s'avance, et jusqu'à une distance assez grande, l'écartement des grains de lycopode est diminué, tandis que du côté opposé, c'est-à-dire derrière cette même moitié de l'aiguille l'écartement est, au contraire, augmenté. Ainsi, en avant de l'aiguille, la couche superficielle, au lieu de se plisser, s'est contractée, et, en arrière, elle s'est dilatée. Maintenant, si l'on raisonne d'après ma théorie, et que, par conséquent, on ne suppose pas de couche de salissure, on devra admettre, comme dans l'expérience de M. Marangoni sur la calotte affaissée, que, dans la portion contractée, des molécules appartenant à la couche superficielle ont quitté celle-ci pour se rendre dans l'intérieur de la masse, et que, dans la portion dilatée, des molécules de l'intérieur sont venues s'ajouter à la couche superficielle pour en maintenir l'épaisseur ; or ces deux effets n'ont pu se produire sans une certaine résistance. Ces mêmes effets ont nécessairement développé aussi une différence de tension ; mais, dans la seconde des deux séries de mesures que j'ai effectuées sur les durées respectives du parcours de l'aiguille à la surface et à l'intérieur de la solution, la température était d'environ 21°, et il suit des observations de M. Marangoni sur les calottes affaissées, qu'à cette température les différences de tension devaient avoir peu d'influence ; et cependant le rapport des durées sur la surface et à l'intérieur a été trouvé égal à 1,70. Du reste, il paraît résulter de ces expériences que l'effet de la différence de tension n'est pas tout à fait négligeable, car dans la première des séries en question, où la température n'était que de 18°, le rapport des durées a été quelque peu plus grand, savoir 1,87 (voir les §§ 275 et 292 de mon ouvrage).

On a vu, au commencement de cette note, que M. Marangoni explique le retard du mouvement de l'aiguille sur la solution de savon par la différence des tensions de la couche de salissure et du liquide sous-jacent ; on a vu également qu'à l'égard des liquides tels que l'eau, les solutions salines, etc., lesquels retardent aussi le mouvement de l'aiguille, il paraît embarrassé : vers le début de son travail, il insiste sur l'action capillaire des ménisques, puis, plus loin, il y attache moins d'importance, et invoque un faible degré de salissure ; enfin, plus loin encore, il a recours au principe de M. Van der Mensbrugghe.

Quant à l'action capillaire des ménisques, j'ai tâché, dans ma

Digitized by Google

première réponse, de faire comprendre que, si on l'admettait, on devrait la considérer comme étant très probablement inverse de celle que suppose M. Marangoni, et ce physicien laisse l'objection sans réponse. Il sait d'ailleurs que l'action des ménisques ne suffirait pas à elle seule pour rendre raison des phénomènes ; elle ne pourrait, par exemple, expliquer la rotation de toute la surface ; aussi M. Marangoni ne lui attribue-t-il qu'un rôle partiel, et a-t-il recours en même temps à un commencement de salissure et au principe de M. Van der Mensbrugghe. Mais ici, comme à l'égard des solutions de savon, de saponine et d'albumine, d'où viendrait la salissure ? Serait-ce des poussières flottant dans l'atmosphère ? Or, dans son premier travail, M. Marangoni dit que de l'eau plusieurs fois distillée peut rester six à huit jours à l'air, sans qu'il y ait augmentation dans la résistance au mouvement de l'aiguille. D'autre part, dans mes mesures prises sur l'eau distillée, la préparation de l'expérience à partir du moment où le liquide était versé dans la capsule jusqu'à celui où l'on abandonnait la première fois l'aiguille à elle-même, n'exigeait qu'environ cinq minutes ; puis, pendant les dix mesures partielles effectuées ensuite, on n'observait aucun accroissement de résistance. Ce serait donc dans les cinq premières minutes que les poussières atmospériques auraient produit tout leur effet ; cela est-il admissible ?

A la vérité, M. Hagen a fait voir que la tension superficielle de l'eau distillée décroît par l'exposition du liquide à l'air ; mais ce décroissement est graduel et continu, et, pour que la tension éprouvât une diminution un peu considérable (de 7,53 à 4,69), il a fallu plusieurs heures. Il semble donc n'y avoir aucune relation entre le fait singulier observé par M. Hagen et la résistance au mouvement de l'aiguille ; et puisque, d'une part, l'air n'exerce aucune action chimique sur l'eau distillée, et que, d'autre part, on ne peut guère invoquer l'influence des poussières atmosphériques, on est conduit à attribuer le fait constaté par M. Hagen à une cause intérieure au liquide.

Maintenant, l'effet des poussières étant écarté, je ferai remarquer de nouveau, à l'égard du cas actuel, qu'il est inutile de recourir à une salissure dont on ne peut assigner la cause, et qu'il est bien plus simple d'admettre avec moi une constitution moléculaire spéciale de la couche superficielle.

Digitized by Google

Reste l'application du principe de M. Van der Mensbrugghe. A cet égard, M. Marangoni s'exprime ainsi :

« Mais la masse du liquide a pour effet de diminuer les variations de température qui se produisent à la surface, ce qui, par suite, diminue aussi les variations de tension ; dans les cas ordinaires, ces dernières sont négligeables en comparaison des variations dues à la salissure. »

D'après cette remarque, on devrait croire que la surface de la solution de savon, laquelle, selon M. Marangoni, possède nettement une couche de salissure, résiste au mouvement de l'aiguille plus que celle de l'eau distillée, qui aurait à peine un commencement de salissure. Or il résulte de mes expériences que c'est précisément le contraire qui a lieu ; en effet, le rapport des durées respectives du parcours d'un même angle sur la surface et à l'intérieur du liquide a été, en moyenne, pour l'eau distillée, de 1,92, tandis que, pour la solution de savon, il n'a été, en moyenne aussi, que de 1,82.

Le principe de M. Van der Mensbrugghe reçoit certainement son application dans les phénomènes qui nous occupent ; mais, par suite de la remarque ci-dessus de M. Marangoni, et en présence de la masse relativement considérable de l'aiguille, il est permis de douter que l'effet qui en résulte soit bien notable. D'ailleurs, s'il l'était, on devrait en retrouver quelque chose avec les liquides à tension faible qui ne donnent pas de bulles, c'est-à-dire avec l'alcool, l'essence de térébenthine, l'huile d'olive, le sulfure de carbone, etc.; on devrait observer au moins une faible rotation de toute la surface ; or on n'en constate absolument aucune.

Enfin, avant de faire dépendre les phénomènes de causes autres qu'une viscosité propre de la couche superficielle, il faudrait réfuter les arguments qui m'ont conduit à la conclusion que la couche superficielle des liquides que je viens de mentionner en dernier lieu a plus de mobilité moléculaire que l'intérieur de ces mêmes liquides ; or M. Marangoni garde le silence sur cette partie de mon travail.

Après cet examen de la théorie de M. Marangoni, je me crois en droit de maintenir le principe de la viscosité superficielle des liquides ; mais je renonce à toute discussion ultérieure sur ce sujet ; je laisse aux physiciens que ce même sujet peut intéresser le soin de comparer les écrits de M. Marangoni et les miens, et de chercher si l'un de nous deux est dans le vrai.

Digitized by Google

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

SÉANCE DU LUNDI 17 NOVEMBRE 1879.

Observations méridiennes des petites planètes, faites à l'observatoire de Greenwich (transmises par l'astronome royal M. G.-B. Airy), *et à l'observatoire de Paris, pendant le troisième trimestre de l'année* 1879. Communiquées par M. MOUCHEZ.

— *De la température de décomposition des vapeurs*, par M. H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE. — Depuis plus de vingt ans, j'essaye dans mes leçons et mes écrits de combattre l'intervention de l'idée de force dans les sciences, de l'affinité et de l'atomicité en chimie, par exemple; je cherche à éloigner au moins de l'enseignement l'intervention des hypothèses absolument gratuites, comme l'hypothèse des atomes, des molécules et des états hypothétiques de la matière, abstractions auxquelles on finit toujours par donner un corps. Je suis persuadé que tout ce qui ne peut être imposé et démontré doit être rejeté, que tout ce qui est inutile dans la science est nuisible et je suis d'avis, avec mon savant ami, M. Berthelot, que l'on suit en chimie une voie dangereuse et dont se sont écartés résolûment depuis quelques années les grands esprits qui ont fondé la mécanique de la chaleur, la thermochimie et la physiologie moderne.

Avant de parler vaguement des gaz et vapeurs, de leurs atomes, de leurs molécules, de leur combinaison et de leur décomposition, il faut étudier les analogies des gaz avec les liquides et même les solides et tâcher, non pas d'en trouver la constitution, comme on dit aujourd'hui un peu hardiment, mais de trouver leurs fonctions en ce qu'elles ont de commun avec les fonctions des corps que nos sens perçoivent plus complètement. Ce sera le sujet d'une prochaine communication.

— *Observations sur une note de* M. D. Cochin, *relative à la fermentation alcoolique*, par M. BERTHELOT. — *Conclusions.* — Tant qu'une analyse exacte n'aura pas été réalisée pour la métamorphose du sucre en alcool, la théorie scientifique de la fermentation alcoolique ne sera pas faite, et il demeurera conforme à l'esprit de la science moderne de maintenir devant l'esprit des expérimentateurs les hypothèses multiples que l'on peut imaginer : cela, non certes, comme des vérités acquises, mais à titre de suggestions

Digitized by Google

utiles vers des expériences originales destinées à découvrir la véritable explication.

— *Observation de la limite ultra-violette du spectre solaire à diverses altitudes*, par M. A. Cornu. — L'étude de la limite ultra-violette du spectre solaire aux diverses heures de la journée et aux différentes saisons m'a conduit à attribuer à l'atmosphère terrestre un pouvoir absorbant si énergique, que la majeure partie du spectre solaire ultra-violet est actuellement dérobée à nos observations. L'expérience directe a d'ailleurs confirmé, d'une manière complète, cette propriété de l'atmosphère.

Conclusions. — Conformément aux prévisions théoriques, la limite ultra-violette du spectre solaire varie avec l'altitude, mais dans une faible proportion.

Le taux de la progression est conforme à la valeur théorique qu'on déduit de l'hypothèse d'une atmosphère absorbante homogène, mais à la condition de choisir comme données numériques celles qui correspondent aux journées où l'air est le plus pur.

L'accroissement de l'extension du spectre solaire ultra-violet, exprimé en longueur d'onde, est d'une unité (millionième de millimètre) pour 900^{m} environ d'accroissement d'altitude; le résultat est, comme on le voit, tout à fait disproportionné avec les difficultés qu'il faudrait vaincre pour reculer d'une manière notable nos connaissances sur l'extrémité ultra-violette du spectre solaire.

— *Explosion d'acide carbonique dans une mine de houille.* Note de M. Delesse. — On est conduit à se demander si l'acide carbonique de Rochebelle ne proviendrait pas d'une action exercée par la pyrite de fer, du gîte voisin du soulier; car cette pyrite, présentant un amas stratifié dans la partie supérieure du trias, est très fortement oxydée et en voie complète de décomposition; elle donne sans cesse lieu à la formation d'acide sulfurique, qui, se dissolvant peu à peu dans les eaux souterraines, rencontre du calcaire triasique dans la profondeur et par suite en dégage de l'acide carbonique; ce dernier doit se diffuser au loin dans les roches voisines, en pénétrant de préférence dans celles qui, comme la houille, sont friables, fissurées et susceptibles de l'absorber; il peut même finir par s'y accumuler à haute pression. Les couches de houille de Rochebelle, ayant été brisées et très disloquées, et venant quelquefois buter contre le trias pyriteux, semblent d'ailleurs offrir des conduits naturels et être particulièrement favorables à une accumulation de l'acide carbonique dégagé par l'oxydation de la pyrite.

Digitized by Google

— *Deuxième note sur les effets et le mode d'action des antiseptiques; effets sur le pus*, par MM. Gosselin et Alb. Bergeron. — *Conclusions générales.* — 1° Le pus se putréfie plus lentement que le sang.

2° Sa putréfaction est retardée par l'occlusion incomplète.

3° Elle est retardée aussi par les antiseptiques au contact et à distance.

4° Mais c'est surtout par leur action sur le sang sorti de ses vaisseaux que les antiseptiques sont utiles dans la pratique chirurgicale. En empêchent sa putréfaction, ils suppriment l'agent principal de la suppuration, amoindrissent cette dernière, favorisent la réunion immédiate, partielle le plus souvent, totale quelquefois, préservent ainsi de la fièvre traumatique grave et de la pyohémie.

5° Employés avec une connaissance exacte de leurs effets et surtout de leur action par contact, l'eau-de-vie camphrée, l'acide phénique à $\frac{1}{10}$ et l'alcool à 86° sont, au même degré, modérateurs de l'inflammation et préservateurs des septicémies.

— *Des conditions climatologiques des années* 1869 *à* 1879 *en Normandie, et de leur influence sur la maturation des récoltes* (deuxième note), par M. Hervé Mangon. — En résumé, dans le nord-ouest de la Manche, les basses températures de la fin de 1878, des six premiers mois et surtout de juillet 1879, et les pluies anormales de février et de juin ont retardé l'époque des récoltes environ de vingt-deux jours pour le blé, de vingt jours pour l'orge, de vingt jours pour les fèves et de dix à douze jours pour le sarrasin.

Deux conclusions pratiques importantes se déduisent des renseignements précédents relatifs au climat des côtes de la Manche et aux sommes de degrés de température nécessaires à la maturité des récoltes :

1° Dans un climat doux et régulier comme celui du nord-ouest, il y a presque toujours avantage à faire de bonne heure les semis d'automne.

2° En faisant chaque année la somme des degrés de température observés depuis les semis et en consultant les tableaux numériques réunis dans ce mémoire, on peut calculer avec une grande exactitude, un mois ou six semaines à l'avance, l'époque de la récolte des plantes dont on vient de parler.

— *Sur le vrai nombre des covariants fondamentaux d'un système de deux cubiques*, par M. Sylvester.

— *Réflexions critiques sur les expériences concernant la chaleur humaine*, par M. G.-A. Hirn. (Complément de la note du 27 octobre 1879.)

Digitized by Google

— *De la polarisation atmosphérique et de l'influence que le magnétisme terrestre peut exercer sur l'atmosphère.* Mémoire de M. Henri Becquerel. — *Conclusions.* — Nous avons déduit du présent travail :

1° L'existence d'un écart variable entre le plan du soleil et le plan de polarisation de l'tamosphère en un point quelconque;

2° La manifestation d'une influence magnétique de la terre sur l'atmosphère.

— *Sur une classe de fonctions analogues aux fonctions eulériennes étudiées par M. Heine.* Mémoire de M. Appell, présenté par M. Bouquet.

— *Nouveau principe de météorologie fourni par l'examen des tremblements de terre.* Mémoire de M. J. Delaunay. — Comme conséquence de résultats obtenus, l'auteur croit pouvoir donner un tableau approximatif des tremblements de terre futurs, et signale particulièrement les années 1886, 1891, 1898, 1900, 1912, 1919, 1927, 1930, comme devant être fécondes en tremblements de terre.

— *Remarques relatives à une communication de* M. Boiteau *sur la présence d'œufs d'hiver du phylloxera dans les couches superficielles du sol.* Lettre de M. Balbiani. — La présente note n'a d'autre but que de prémunir, contre les déductions pessimistes qu'elles pourraient tirer des faits annoncés par M. Boiteau, les personnes engagées à l'heure actuelle dans des expériences sur la préservation de nos vignes par la destruction des œufs d'hiver.

— *Sur les causes de réinvasion des vignobles phylloxérés.* Note de M. P de Laffitte. — *Conclusions.* — Je le crois encore, *en négligeant les exceptions*, les aptères domiciliés sur les vignes voisines ont une influence assez faible sur les réinvasions d'été. Des observations précises et rigoureusement contrôlées seraient indispensables pour établir le contraire, car les conséquences d'une erreur sur ce point seraient de masquer la valeur absolue de tous les traitements, et aussi leur valeur relative, en faisant peser sur tous une influence étrangère capable d'effacer les effets de celles qui sont inhérentes aux traitements eux-mêmes.

— M. J. Gridson propose l'emploi du fluorure de potassium pour combattre le phylloxera.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Récompense. — Sa majesté Alexandre II, empereur et autocrate de toutes les Russies, a, par un ukase du 5/17 août 1879 conféré à M. François-Joseph Duvillers, architecte-ingénieur, paysagiste, dessinateur de parcs et jardins, le titre de Chevalier de son Ordre de Saint-Stanislas, pour les travaux importants qu'il a créés dans différentes localités de l'empire russe, et pour ses œuvres sur la création des parcs et jardins, publiées en deux parties, et qui ont valu à l'auteur dix-sept distinctions honorifiques.

Nous nous associons de tout cœur à ce nouvel hommage rendu au talent de notre excellent ami M. Duvillers. — F. Moigno.

— *Le pseudophone.* — Le Dr S. P. Thomson est l'inventeur d'un nouvel instrument auquel il a donné le nom de pseudophone. Cet appareil produit des illusions acoustiques et peut déterminer quelques-uns des phénomènes rattachés à l'audition binaurale. Les illusions que produit cet instrument en font, relativement au sens de l'ouïe, ce que le pseudoscope du célèbre Wheatson est pour la vue. Le pseudophone est d'une construction fort simple. Aux extrémités de deux ressorts en ruban qui glissent l'un sur l'autre, sont fixés les deux appareils acoustiques ou entonnoirs. Ils sont faits d'une rondelle de bois muni d'un trou à son centre et portant sur leur surface extérieure un volet qui peut être placé sous n'importe quel angle par rapport à l'axe de l'entonnoir. Lorsqu'on fixe cet instrument à ses oreilles, on perçoit des effets très curieux et amusants. La raison en est que l'oreille étant privée de ses *réflecteurs* naturels qui sont les pavillons, les sons qui viennent frapper le volet semblent provenir de tout autre endroit que de celui où ils sont émis en réalité. En changeant l'angle formé par les volets ou réflecteurs de différentes manières, l'illusion acoustique peut être variée à volonté.

— *Un télégraphe sans fils.* — Le *Journal of the Telegraph* dit que le professeur Loomis continue ses expériences, dans les montagnes de la Virginie occidentale, pour démontrer qu'à une certaine hauteur existe dans l'atmosphère un courant électrique naturel au moyen duquel on peut envoyer des signaux sans le secours d'aucun conducteur. On prétend qu'il a réussi à envoyer des messages à une distance de 11 milles au moyen de cerfs-volants en relation

Digitized by Google

avec le sol par des fils de cuivre. Lorsque les cerfs-volants ont atteint la même altitude, et se trouvent par conséquent dans le même courant, il devient possible (?) d'établir entre eux une communication au moyen d'un appareil ressemblant à celui de Morse. Mais cette communication cesse dès qu'un des cerfs-volants change de hauteur.

Afin de poursuivre cette expérience, M. Loomis fait construire, sur deux collines éloignées de 20 milles, deux tours au sommet desquelles s'élèvent des tiges d'acier pénétrant dans la région du courant électrique.

— *Bibliothèques et éclairage électrique.* — Des expériences ont été, on se le rappelle, tentées, il y a quelques mois, au British Museum de Londres pour éclairer, au moyen de l'électricité, la grande salle de lecture de cet établissement qui renferme à la fois une bibliothèque, un musée d'antiquités et de sculptures et un muséum d'histoire naturelle. Ces expériences avaient pour but de voir si l'on ne pourrait pas établir des séances du soir dans cette riche et immense bibliothèque, qui est pour l'Angleterre ce que la bibliothèque de la rue de Richelieu est pour la France.

Jusqu'ici, les établissements du genre du British Museum, cet établissement lui-même, s'étaient refusés à ouvrir leurs portes au public, le soir, à cause des trésors qu'ils contiennent, trésors que rien ne pourrait remplacer, si le feu venait à les dévorer. Or, avec les anciens modes d'éclairage on pouvait toujours redouter un incendie. Aussi, jusqu'à ce jour, n'avait-on songé à éclairer par conséquent à rendre accessibles, pendant la soirée, au public travailleur que les bibliothèques dites populaires, ou les bibliothèques de second ordre, c'est-à-dire des établissements fort recommandables sans aucun doute, et qui rendent incontestablement des services, mais qui ne peuvent se comparer, pour l'utilité générale, aux bibliothèques du genre du British Museum. Ces derniers, en effet, possèdent tous les ouvrages qui paraissent, puisque, de par la loi, les imprimeurs du pays sont tenus d'y déposer un ou plusieurs exemplaires de tout ce qu'ils impriment.

L'application de l'électricité à l'éclairage est tenue de modifier ces conditions de fond en comble, et c'est ainsi que l'administration du British Museum a pris l'initiative de la mesure dont nous parlons.

Ce qui donne encore plus de valeur à cette mesure, c'est qu'au British Museum, on obtient communication dans la même salle des livres imprimés, des manuscrits, des cartes géographiques, et

Digitized by Google

même, si nous ne nous trompons, des estampes. En un mot, si l'établissement est divisé en plusieurs sections spéciales, il n'y a qu'une seule et même salle de travail, ce qui facilite singulièrement les études, puisque, sans se déplacer, le public peut s'aider des textes imprimés pour l'intelligence des manuscrits, et, avec les cartes, étudier les ouvrages de géographie, d'art militaire, etc.

Ces essais d'éclairage électrique ayant parfaitement réussi pour la grande salle de la bibliothèque, l'administration vient de décider que la même innovation serait tentée pour le musée, et l'on écrit de Londres à la *Gazette d'Augsbourg* qu'en ce moment l'on fait les préparatifs nécessaires dans les galeries de sculpture.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du* 21 *au* 27 *novembre* 1879. — Fièvre typhoïde, 32; rougeole, 10; scarlatine, 1; variole, 19; croup, 12; angine couenneuse, 18; bronchite, 45; pneumonie, 75; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 10; choléra nostras, »; dysenterie, 2; affections puerpérales, 12; érésipèle, 7; autres affections aiguës, 223; affections chroniques, 415, dont 159 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 28; causes accidentelles, 26; total : 935 décès contre 949 la semaine précédente.

— *Diabète sucré*; *leçon de* M Hardy. — J'ai fait venir dans cette salle, pour vous le présenter et l'étudier avec vous, le malade qui est couché au n° 21 de la salle des hommes. Il est âgé de quarante-huit ans. C'est un ancien militaire, entré dans la garde républicaine, où il a fait son service jusqu'à son entrée à l'hôpital. Vigoureux et bien taillé, il s'est aperçu, il y a deux ans, que ses forces diminuaient et qu'il s'amaigrissait. Il avait plus soif que d'habitude et était obligé de boire quatre à cinq litres de liquide par jour; il n'est pas un ivrogne d'ailleurs, et buvait, pour satisfaire sa soif exagérée, tantôt de l'eau, tantôt de l'eau vineuse, tantôt du coco. Il s'est aperçu, bientôt après, que son appétit devenait aussi insatiable que sa soif : il lui fallait plus de deux livres de pain par jour, avec beaucoup de viande et de pommes de terre, pour satisfaire son appétit. Il urinait beaucoup et avait des envies d'uriner à chaque instant; il lui fallait, pour les satisfaire, se relever plusieurs fois par nuit; il rendait environ quatre à cinq litres par vingt-quatre heures.

Cependant ses forces diminuaient toujours et l'amaigrissement faisait des progrès: cet homme se décida à consulter un médecin qui, aux symptômes que nous venons d'énoncer, reconnut une

Digitized by Google

affection diabétique. Il examina les urines et y trouva la confirmation de son diagnostic. Il institua un traitement approprié, prescrivit un régime spécial, éliminant le pain, les pommes de terre et le sucre, et recommandant de ne manger que de la viande et des légumes verts. Sous l'influence heureuse de ce traitement, le malade trouva un peu d'amélioration, mais il n'était pas rentré dans son état normal; toutefois il reprit son travail et s'acquitta de son service, qui consiste à se promener toute la journée et souvent toute la nuit, ce qui est très pénible.

Il y a quelques mois, il sentit ses forces diminuer encore, sa soif renaître et son appétit augmenter; il fut dans l'impossibilité de continuer son service et entra à l'hôpital. Vous voyez que c'est un homme qui n'est pas encore considérablement déchu et qui est encore doué de muscles dont beaucoup se contenteraient; mais il a maigri, et sa peau est trop large et flasque, non tendue sur les masses musculaires, ce qui indique une différence considérable entre l'état actuel et l'état antérieur, comparaison que le médecin ne doit jamais oublier de faire, s'il veut se rendre un compte exact des progrès d'une maladie et de ses effets.

Chez les diabétiques la peau est ordinairement sèche; notre malade présente une légère différence à ce sujet: il transpire beaucoup la nuit. Sa soif est toujours vive, mais il est arrivé à ne boire guère plus de deux litres de liquide; la quantité de ses urines est aussi descendue à deux litres ou deux litres et demi dans les vingt-quatre heures. Son appétit est moins vorace et il peut se rassasier maintenant. Du côté des fonctions génitales, il a moins d'appétits vénériens que précédemment. Les troubles de la vision qu'on peut observer chez lui sont plus complexes, parce qu'il est atteint de troubles assez sérieux de réfraction.

Je vous signale enfin un phénomène qui ne manque guère chez les diabétiques, bien qu'il soit presque négatif chez notre malade: le diabétique a ordinairement la bouche acide; la salive présente une réaction acide, que l'on constate en plaçant dans la bouche un papier bleu de tournesol. La réaction de la salive est neutre à l'état normal; vous voyez que, mouillé dans la bouche d'un de mes internes, le papier bleu rougit à peine, tandis que celui que je place dans la bouche de notre malade est rougi assez fortement. Notre malade a aussi les dents bien conservées et les gencives non ramollies. Mais il présente à un haut degré un phénomène spécial que je vous fais constater avec soin; c'est la rougeur et les démangeaisons sur les parties génitales; le gland présente à un haut

Digitized by Google

degré les caractères de l'herpès prépuptial (qui n'est pas de l'herpès, mais de l'eczéma); la démangeaison est vive et les sécrétions sont abondantes.

Nous avons l'occasion de vous présenter un autre malade atteint de diabète; il est dans les salles du service de M. le professeur Vulpian, qui a bien voulu nous confier ce malade pour vous faire profiter de son étude clinique.

C'est un homme de vingt-huit ans, exerçant la profession de portefaix. Il a été très fort et très vigoureux. Il n'est malade que depuis quatre mois. Depuis deux mois surtout il a senti ses forces diminuer et a commencé à maigrir. Il a perdu plus de vingt livres de son poids pendant ces dernières semaines. Vous voyez que ses muscles sont déjà atteints, et que sa peau « est trop large » et se plisse facilement; c'est là une preuve de l'amaigrissement. Il sent que sa bouche est sèche, sucrée; il a toujours faim et toujours soif. Il dit qu'il est obligé de boire sept à huit litres d'eau par jour; la soif est si vive que peu importe le liquide, « ce serait du vin, dit-il, je le boirais quand même ». Il rendait onze litres d'urine dans les vingt-quatre heures. Sa langue ne présente rien de particulier; la réaction de la salive est acide. Depuis qu'il est à l'hôpital, absence complète de désirs érotiques.

Ces symptômes nous ont amené à rechercher la glycosurie. L'urine est claire, limpide, abondante (cinq litres en vingt-quatre heures), avec une densité très élevée, 1,034; cela suffirait pour faire le diagnostic. En effet, dans la néphrite interstitielle, on voit aussi une urine pâle, décolorée, mais sa densité n'est pas supérieure à 1,005 ou 1,010.

L'examen de l'urine avec la liqueur de Fehling a donné la réaction caractéristique de la présence du sucre. Le dosage par le procédé Bouchardat a donné le chiffre de 290 grammes de sucre; celui, plus exact, par le saccharimètre, a donné le chiffre de 342 grammes de sucre éliminé dans les vingt-quatre heures. Certains jours, ce chiffre s'élève jusqu'à 400 et même 500 grammes.

C'est là un diabète aigu qui, en quelques mois, conduira notre malade à la cachexie la plus profonde, si nous ne parvenons pas à arrêter les progrès de la maladie.

Voilà donc deux malades diabétiques arrivés à deux périodes différentes de la maladie, et j'ai pensé qu'il serait utile de profiter de cette occasion pour faire avec vous l'étude de cette maladie si fréquente aujourd'hui. Mais, comme l'examen de l'urine et le do-

Digitized by Google

sage du sucre sont, dans le diabète sucré, des opérations nécessaires, que tout praticien doit savoir faire, au moins très approximativement, je consacrerai une leçon à cette question, avant d'aborder l'étude clinique proprement dite. Dans la prochaine séance, je donnerai la parole à M. Albert Robin, qui vous exposera les connaissances pratiques nécessaires pour faire l'examen de l'urine d'un malade diabétique.

Chronique de nécrologie. — James Clerc Maxwell, dont le monde savant devra longtemps déplorer la mort prématurée, survenue le 5 du mois dernier, était né en 1831 à Middlebie, bourg d'Écosse. A l'âge de huit ans, il perdit sa mère, et son père se consacra, dans une vie retirée, aux soins de l'éducation de l'enfant, son fils unique, et à la gestion de ses biens.

Sous la direction paternelle, James Clerk Maxwell fit ses premières études à l'académie d'Édimbourg, où il obtint en 1845 la médaille de bronze, dans la classe de géométrie, et en 1847 la médaille d'argent, dans la classe spéciale de mathématiques. En 1848, son oncle maternel, John Gray, d'Édimbourg, le conduisit chez William Nicol, qui lui fit voir les couleurs de la lumière décomposée par un prisme. Cette visite semble avoir donné à ses idées leur première impulsion vers les recherches en optique. Dès son retour au logis, il se mit à construire un petit appareil équivalent à un prisme, avec un morceau de verre de forme angulaire, et une monture en carton. Un peu plus tard, il en construisit un second mieux disposé et monté sur bois. Il prépara de petites lentilles encadrées dans du carton, pour s'en servir quand il avait besoin d'un faisceau conique de rayons de lumière. Avec son instrument, il examina plus attentivement les couleurs spectrales, qu'il obtint aussi dans une chambre noire, et il entreprit de les reproduire avec un assortiment de couleurs artificielles à la détrempe et au pinceau. Dans ce travail, il ne cherchait pas à tracer des lignes de démarcation, mais il s'attachait à imiter la fusion graduelle et imperceptible des couleurs les unes dans les autres. Il présenta quelques-unes de ces copies à Nicol, et il fut glorieusement payé de ses peines par la réception d'une paire de prismes préparés par Nicol lui-même. Dans la suite, le professeur Maxwell conserva toujours précieusement ces deux prismes, qui avaient pour lui une valeur inestimable, et, depuis trois semaines, conformément au désir manifesté par Maxwell, ils occupent une place d'honneur dans le laboratoire de Cavendish. L'étude théorique

Digitized by Google

des couleurs spectrales attira l'attention de Maxwell sur l'équilibre des corps solides élastiques, un sujet sur lequel il a fait des travaux très estimés.

Après avoir quitté l'académie d'Édimbourg, Clerk Maxwell entra dans l'université de la même capitale, ou il ne tarda pas à conquérir les sympathies et l'estime des professeurs Keland, Forbes, Grégory. etc., sous lesquels il étudiait. En octobre 1850, il vint à Cambridge et, sur ce théâtre plus élevé, ses progrès lui valurent des succès éclatants : en 1854, notamment, il remporta le premier prix de Smith. En 1856, il fut nommé professeur de philosophie naturelle au collège de Marischal. En 1858, il se maria, épousant Catherine Dowar, fille du principal du collège. En 1860, il succéda au professeur Goodver dans les deux chaires de philosophie naturelle et d'astronomie du « King's collège, » à Londres ; mais en 1865, après la mort de son père, il se retira dans son domaine en Écosse. En 1871, cédant à de pressantes sollicitations d'accepter la chaire de physique expérimentale de Cambridge, qui venait d'être créée, il ouvrit son cours le 25 octobre de la même année.

Pendant l'hiver dernier, la santé du professeur Maxwell fut chancelante, et dans le printemps il ne put continuer son travail avec la vigueur habituelle. Mais quand il quitta Cambridge pour l'Écosse, on supposa qu'un repos complet de l'esprit, accompagné de quelques exercices du corps, le rétablirait promptement. En Écosse cependant, sa santé ne s'améliora pas ; ses souffrances devinrent même plus vives, et, d'après les conseils des médecins et de son ancien ami Saunders, il revint à Cambridge, au commencement d'octobre. Il éprouva d'abord un grand soulagement, grâce aux soins du docteur Puget. On se flattait de l'espoir qu'il serait conservé à la science et à ses amis ; hélas ! vaine et cruelle illusion : la diminution générale des forces ne s'est pas arrêtée, et lorsque le docteur Humphry l'a visité, en compagnie du docteur Puget, toutes les ressources de l'art médical n'avaient plus que le pouvoir d'alléger ses souffrances. Il s'est éteint le 5 novembre, en possession de ses facultés mentales jusqu'à son dernier soupir. Ses funérailles ont été célébrées avec toute la pompe et tous les honneurs qui lui étaient dus.

Chronique de bibliographie. — *La première caravane d'Arcueil.* Récit du voyage de la caravane scolaire de l'école Albert-le-Grand pendant les vacances de l'année 1878, par MM. Eug. Ébel et G. Mulens. Un beau vol. in-8° illustré. Paris, Lecoffre,

Digitized by Google

90, rue Bonaparte. — Tout le monde est parfaitement d'accord aujourd'hui sur la nécessité de donner à l'étude de la géographie une place importante dans l'instruction de la jeunesse. Les programmes des grands établissements scolaires ont, dans ce sens, été l'objet de réformes nécessaires et urgentes. On a multiplié sous toutes sortes de formats des éditions abrégées et complètes de géographie moderne, ancienne ou du moyen âge. Depuis les simples éléments destinés à fournir aux enfants de nos écoles primaires les notions indispensables de la configuration du globe jusqu'à ces grands ouvrages où tout semble avoir été dit au point de vue cosmographique, géologique et ethnographique ; rien n'a été épargné. Les éditeurs ont rivalisé de zèle avec les auteurs pour donner satisfaction aux exigences d'un public justement jaloux de réparer les errements du passé et de préparer à l'avenir une route sûre et bien frayée.

Toutefois, si l'histoire ou la littérature des peuples anciens et modernes peut s'apprendre dans les livres, fruits d'une savante érudition, il n'en est pas absolument de même pour la connaissance de la géographie. Les yeux jouent un grand rôle dans cette étude. Ce que l'on a vu soi-même, les distances que l'on a parcourues le carnet de voyage à la main, les lieux célèbres que l'on a visités, tout cela demeurera sans effort gravé pour toujours dans la mémoire du touriste. Il n'en sera pas ainsi pour celui qui aura simplement appris dans les livres ou atlas mis à sa disposition. De là l'importance pratique des excursions scientifiques. Et dans ce sens, on a eu raison de dire : « Voyager, c'est vivre. » Que de services a rendus et rend encore, sous ce rapport, le Club Alpin français ! Grâce à cette puissante association, de nombreuses caravanes scolaires sont organisées chaque année, au grand profit de la santé du corps et de l'intelligence des jeunes gens de nos grandes écoles. Il y a dans ces sortes de pérégrinations un moyen naturel d'établir entre élèves et maîtres de mutuels sentiments de respect, d'estime et d'affection.

Les Pères dominicains qui dirigent l'école d'Albert-le-Grand, à Arcueil, viennent d'entrer dans cette voie. Bien douce a dû être leur récompense quand ils ont vu se concentrer, sous la forme d'un charmant et délicieux volume, les impressions du voyage entrepris l'an dernier avec leurs chers élèves. C'est un véritable journal de ce qui s'est passé pendant ces joyeux et instructifs ébats. Là, point de plan arrêté d'avance ; à côté du sérieux se trouve le plaisant, parfois même le grotesque. Aucun incident n'est passé sous

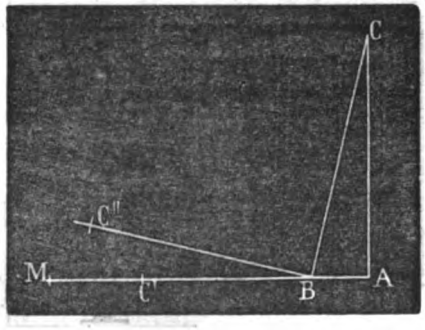
Digitized by Google

silence. Avec quelle fraîcheur de jeunesse ces pages sont écrites ! On y sent à chaque instant palpiter les émotions de nobles et généreux cœurs de vingt ans. Ils ne racontent point, ils causent de ce qu'ils ont vu ; et cette causerie est pleine de charme et d'abandon. Nous sommes bien certains d'avance que tout père de famille mettra entre les mains de ses enfants ce coquet et gracieux volume jeté aux quatre vents de la publicité par de gais jeunes gens, qui n'ont eu d'autre prétention que de faire partager à leurs condisciples les émotions éprouvées pendant la durée d'un voyage de trente et un jours « au milieu des plus grandes fatigues, par la pluie, le soleil, le brouillard, malgré les contre-temps inévitables dans ces sortes d'entreprises et l'inexpérience d'un début. » Félicitons, en terminant cette rapide esquisse, les vénérés maîtres d'Arcueil de savoir former de semblables élèves. Ils sont vraiment dédommagés des peines et des travaux qu'ils s'imposent, en voyant leurs efforts couronnés d'un pareil succès. — J. P.

TOPOGRAPHIE.

Télémètre et Campylomètre.

Télémètre de poche de M. Gaumet.—Pour estimer la distance AC d'un objet C, M. Gaumet tire une perpendiculaire AM à la ligne AC, mesure sur cette perpendiculaire, à partir de son pied A, une base AB,



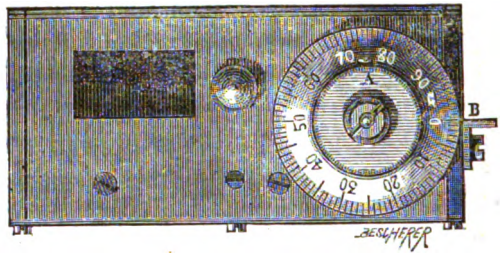
et détermine ensuite l'angle ACB sous lequel on voit la base AB depuis l'objet, c'est-à-dire la parallaxe de cette base.

L'instrument utilise le principe de la double réflexion : si l'on regarde un objet C par réflexion sur deux miroirs M et N placés à 45°, on en voit l'image C' dans une direction perpendiculaire à la

Digitized by Google

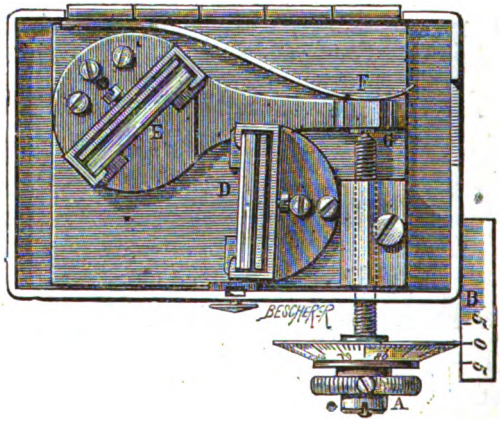
ligne joignant l'objet à l'œil de l'observateur. Si l'angle des deux glaces reçoit une variation en plus ou en moins, l'angle des deux lignes allant de l'œil à l'objet et de l'œil à l'image change du double de cette variation.

L'instrument se compose d'une très petite boîte dans laquelle sont placés deux miroirs : l'un est fixe et l'autre, monté sur un levier que presse à son extrémité une vis micrométrique du pas



d'un demi-millimètre et que rappelle un ressort, peut faire avec le premier un angle variant de 41° à 49°. La tête de la vis est un disque dont la tranche divisée en centièmes se meut en regard d'une réglette divisée en demi-millimètres. On compte ainsi les tours et les centièmes de tours, soit les deux centièmes de millimètre.

Placé en A, l'observateur vise le point C, les deux miroirs étant



placés à 45° l'un de l'autre ou à peu près. L'image de C apparaît dans la direction AC'. On choisit sur cette direction un objet na-

Digitized by Google

turel ou l'on y envoie un homme ou encore on y fait planter un jalon, et l'on fait coïncider l'image de C avec la visée directe de ce signal. Cela fait, on mesure avec un fil de soie de 10 mètres, qui accompagne l'instrument, une base d'un ou de plusieurs décamètres, à partir de A et suivant l'alignement AC'.

Se transportant alors en B, au bout de la base, on vise de nouveau l'objet B en s'efforçant d'en amener l'image dans la direction DC, mais il faut pour cela changer un peu, en tournant la vis micrométrique, l'angle des deux miroirs. La quantité dont on doit faire tourner la vis fait connaître la variation de l'angle des glaces. Le double de cette variation donne la parallaxe ACB d'où la distance cherchée AC.

M. Brull ajoute que M. le président a invité M. Gaumet à assister à la séance, et voudra sans doute le prier de présenter lui-même à la réunion des explications plus complètes sur la disposition de son instrument, sur son mode d'emploi, sur ses diverses applications et sur les épreuves auxquelles il a été déjà soumis.

M. Gaumet indique qu'il est indispensable dans l'emploi du télémètre de se conformer aux prescriptions suivantes :

Avoir bien soin d'aligner exactement la base sur le signal choisi comme repère. On peut pour cela se servir de l'instrument lui-même. La coïncidence ayant été produite à la première station, en penchant l'instrument d'arrière en avant on projette l'image du but sur le sol et on peut tracer ainsi l'alignement de la base.

Lorsque le signal n'est pas très éloigné, ou lorsqu'il est remplacé par un aide, pour être plus sûr de l'alignement de la base, il sera bon d'avoir recours à un jalon intermédiaire, canne, jalon, placé entre l'opérateur et le signal choisi.

Quand on veut mesurer une distance avec une grande exactitude, il est bon de ne pas dépasser la base de $\frac{1}{50}$. Ainsi la base de 20 mètres sera employée jusqu'à 1,000 mètres, celle de 40 mètres jusqu'à 2,000 mètres, etc. La base de 20 mètres suffira jusqu'à 2,000 mètres si l'on se contente de l'approximation de $\frac{1}{100}$.

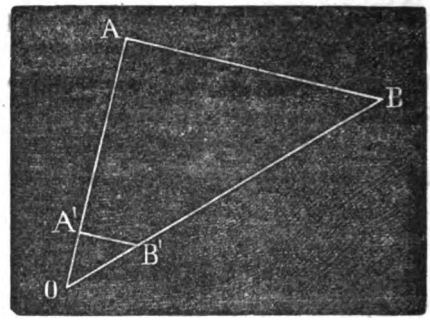
Lorsque le point dont on détermine la distance est très éloigné et peu visible, il est avantageux d'opérer en visant directement ce point et en prenant un signal à droite; le signal est vu alors par double réflexion.

Durée d'une opération. — La mesure d'une distance de plusieurs kilomètres n'exige pas plus de trois minutes en général, et la détermination des distances inférieures à 2,000 mètres peut être effectuée en deux minutes.

Le télémètre peut servir à mesurer la distance de deux points

Digitized by Google

inaccessibles A, B. On déterminera avec le télémètre les distances du point de station O aux points A B, puis on prendra sur les direc-



tions O A, O B, des longueurs O A' O B' proportionnelles, aux distances O A, O B. La mesure de A' B' donnera, par une simple proportion, la valeur de A B.

$$AB = A'B' \times \frac{OA}{OA'}.$$

On voit quel parti précieux on peut tirer du télémètre dans l'exécution des levés rapides. Un observateur placé sur une position dominante pourra, en quelques minutes et presque sans changer de place, relever les points principaux formant le canevas d'un levé expédié.

C'est ainsi que M. Gaumet a pu relever, sur le sommet de l'Arc-de-l'Étoile, la distance qui existe entre les principaux monuments de Paris.

Emploi du télémètre comme équerre à réflexion. — Lorsque le zéro de la vis micrométrique correspond au zéro de la réglette, les deux miroirs par construction font un angle de 45°, et les images des objets doublement réfléchis sont déviées de 90°. Un pareil instrument peut donc servir, comme l'équerre d'arpenteur, à élever des perpendiculaires, tout en présentant sur cet instrument les avantages de ne pas exiger de support toujours embarrassant à transporter, d'être d'un emploi plus rapide et de posséder une plus grande justesse.

Application du télémètre de poche. — Le télémètre de poche, essentiellement portatif, d'un maniement commode, d'une exactitude suffisante, est susceptible de nombreuses applications.

Au point de vue militaire, son emploi est tout indiqué sur le champ de bataille, dans les reconnaissances, aux avant-postes, dans la guerre de siége.

Digitized by Google

Au point de vue topographique, l'emploi d'un pareil instrument sera des plus avantageux dans l'exécution des levés expédiés. On pourra, au moyen de cet instrument, comme cela a été montré plus haut, relever, en quelques minutes et presque sans changer de place, les points principaux formant le canevas d'un levé.

Le télémètre pourra être avantageusement employé par les ingénieurs dans l'exécution de certains avant-projets, par les géomètres dans les opérations d'arpentage, en même temps qu'il devient une partie indispensable du matériel scientifique de tout voyageur chargé de l'établissement d'un levé chorégraphique.

Appréciations. — Les expériences faites par les nombreuses commissions chargées d'expérimenter le télémètre Gaumet on fait ressortir les avantages de cet instrument et en ont sanctionné la valeur. Tel a été l'avis du jury de l'Exposition universelle de 1878, qui, reconnaissant les services que peut rendre cet instrument, a décerné à l'inventeur une médaille d'argent.

M. Hamers trouve que le principe de ce télémètre offre beaucoup de ressemblance avec celui de l'ancien appareil connu sous le nom de l'équerre à miroirs. Les deux instruments deviennent à très peu près identiques lorsque le télémètre de M. Gaumet fonctionne comme équerre, c'est-à-dire quand les miroirs sont inclinés à 45 degrés.

Télémètre de M. Landolt.

M. J. Armengaud jeune constate que l'usage du télémètre, d'ailleurs très ingénieux, qui vient d'être signalé à la Société, nécessite l'emploi d'une base, qui est de 10 mètres au moins, pour les petites distances. Or, il est certaines circonstances dans lesquelles l'on ne peut même se procurer cette base, par exemple, lorsque la station où se trouve l'observateur est une tour, un phare, un bateau en mer.

Cette sujétion est évitée par le télémètre qui a été récemment imaginé par M. Landolt, médecin oculiste très distingué de Paris.

Ce télémètre est fondé sur le principe de la réfraction à travers un prisme à angle variable composé de deux prismes élémentaires, tournant l'un contre l'autre autour dn même axe, en sens inverse et avec la même vitesse. Ces prismes sont tous deux percés d'une ouverture centrale, coïncidant avec l'axe de rotation, et dont la

Digitized by Google

surface est égale à la moitié de la surface pupillaire de l'œil, de telle sorte que l'observateur qui regarde à travers le centre de l'instrument voit à la fois à travers l'ouverture et à travers la masse de verre des prismes.

Dans la position initiale les prismes sont accolés, leurs faces extérieures sont parallèles et l'observateur voit les objets simples, puisque dans cette position l'effet des prismes se neutralise. Mais, dès qu'on fait tourner les prismes l'un sur l'autre, leurs faces extérieures s'inclinent en formant un angle de plus en plus grand; la partie des rayons lumineux qui passe en dehors de l'ouverture est déviée et l'objet se dédouble. En tournant davantage, les deux images s'écartent de plus en plus, jusqu'à ce qu'elles aient atteint le maximum que l'instrument permet, ce qui arrive quand les sommets des prismes coïncident.

On comprend qu'à l'aide d'un objet de grandeur connue et à l'aide de la rotation des prismes nécessaire pour amener deux images de cet objet dans une position donnée, par exemple dans une position telle qu'elles se touchent par leurs bords opposés, on pourra déterminer la distance qui sépare l'objet de l'instrument. Pour un même objet, un homme, un cheval, un peuplier, il est évident qu'il aura fallu tourner d'autant moins que l'objet sera plus éloigné. Cette distance est donnée par une table à deux entrées, sur laquelle sont inscrits les nombres indicatifs de cette distance correspondant à l'angle de rotation des prismes, et cet angle se lit sur la graduation qui est gravée sur l'une des faces de la boîte circulaire de l'instrument.

M. Gaumet objecte que si le télémètre de M. Landolt dispense de la base près de l'observateur, il nécessite, près du point dont on veut mesurer la distance une base qui a le double inconvénient d'être souvent plus petite, incertaine, et par suite doit donner une mesure moins approchée qu'avec le télémètre de son système.

M. Vallot porte à la connaissance de la Société qu'il a eu plusieurs fois l'occasion de se servir du télémètre de M. Gaumet et qu'il a obtenu avec cet instrument d'excellents résultats. Entre autres expériences qu'il a faites, il cite la mesure d'une distance de 10 kilomètres effectuée sur le bord de la mer. La base prise n'était que de 10 mètres, et malgré cette condition défavorable, il n'a trouvé qu'une différence de $\frac{1}{10}$ entre la mesure donnée par l'instrument et la distance mesurée sur la carte.

Digitized by Google

Campylomètre de M. Gaumet.

M. Gaumet fait connaître à la Société un autre instrument de son invention qu'il désigne sous le nom de campylomètre.

Le campylomètre (1) est un petit instrument de poche destiné à donner, après une seule opération et par une simple lecture : 1° la longueur métrique d'une ligne quelconque, droite ou courbe, tracée sur une carte ou un plan; 2° la longueur naturelle correspondant à une longueur graphique sur les cartes au $\frac{1}{50000}$ et au $\frac{1}{100000}$ et sur les cartes dont les échelles sont des multiples ou des sous-multiples simples des précédentes.

Le campylomètre est une application d'une propriété de la vis micrométrique déjà mise à profit par M. Gaumet dans la construction du télémètre de poche dont il est l'inventeur.

Cet instrument consiste en un disque denté dont la circonférence est exactement de 5 centimètres. Les deux faces de ce disque portent chacune un système de divisions : l'une est divisée en quarante parties, l'autre en cinquante parties.

La circonférence du disque (5 centimètres) correspond à 4 kilomètres à l'échelle du $\frac{1}{50000}$ et à 5 kilomètres de celle $\frac{1}{100000}$; la division au $\frac{1}{40}$ du disque à la première échelle mesure 100 mètres, il en est de même de la division au $\frac{1}{50}$ pour la deuxième échelle.

Le disque denté se meut sur une vis micrométrique dont le pas est de $0^{m},0015$, en regard d'une réglette portant des graduations espacées d'une longueur égale au pas de la vis et représentant des longueurs :

1° De 5, 10, 15, 20. . . 50 centimètres à l'échelle métrique;
2° De 5, 10, 15, 20. . . 50 kilomètres — du $\frac{1}{50000}$;
3° De 4, 8, 12, 16. . . 40 — — du $\frac{1}{100000}$.

La vis micrométrique est fixée dans une monture recourbée de manière à former une pointe servant de guide.

Pour se servir du campylomètre : amener le zéro du disque en regard du zéro de la réglette, puis placer l'instrument sur la carte dans une position perpendiculaire, la pointe servant de guide, et promener le disque denté sur la ligne droite ou sinueuse dont on veut avoir la longueur.

L'opération terminée, remarquer la dernière graduation de la réglette, au delà de laquelle le disque s'est arrêté, ajouter à la valeur de cette graduation la longueur complémentaire fournie par la division du disque qui est en regard de la réglette.

(1) Καμπύλος, courbe, μέτρον, mesure.

Digitized by Google

Dans le cas de la mesure métrique d'une ligne, ajouter au nombre de centimètres donné par la graduation supérieure le complément en millimètres fourni par la division au $\frac{1}{10}$.

Le campylomètre a été spécialement construit pour les cartes au $\frac{1}{80000}$ et au $\frac{1}{100000}$; un calcul facile à faire sur les résultats permettrait de l'utiliser sur des cartes dont les échelles seraient des multiples ou des sous-multiples simples des précédentes.

Cet instrument peut d'ailleurs servir pour toute carte ou tout plan dont on connaît l'échelle numérique. Il suffira dans ce cas de multiplier la longueur de la ligne exprimée en millimètres par le dénominateur de l'échelle divisé au 1000.

Ainsi sur une carte anglaise au $\frac{1}{63360}$, une longueur de 155 millimètres correspondra à une longueur naturelle de 63360×155 ou $9\,820^{m},80$.

D'après ce qui précède, on voit que l'emploi du campylomètre n'exige pas le tracé, sur la carte, de l'échelle graphique, mais bien la connaissance de l'échelle numérique. Dans le cas où l'échelle graphique serait seule connue, l'instrument pourrait servir comme rapporteur à l'échelle et être employé de la manière suivante.

Après avoir fait suivre au disque denté le chemin à mesurer, porter l'instrument sur le zéro de l'échelle, promener le disque en sens inverse le long de l'échelle jusqu'à ce que le zéro du disque revienne en regard du zéro de la réglette. L'endroit où s'arrête le disque sur l'échelle indique la longueur de la ligne mesurée sur la carte. Si l'échelle est plus petite que la ligne mesurée, porter l'instrument de nouveau sur le zéro autant de fois que cela sera nécessaire.

Le campylomètre peut aussi servir à rapporter sur une carte une longueur naturelle; ainsi pour rapporter sur une carte à l'échelle du $\frac{1}{20000}$ une longueur de 1 200 mètres, il suffira de disposer le disque denté de manière que la position du disque marque une distance quadruple, c'est-à-dire de 4 800 mètres (report au $\frac{1}{80000}$); cela fait, promener le disque dans la direction donnée jusqu'à ce que le zéro du disque revienne en regard du zéro de la réglette, cette limite marquera l'extrémité de la longueur à reporter.

Les différentes applications que nous venons d'énumérer nous

Digitized by Google

dispensent d'insister sur les avantages de l'emploi du campylomètre. Cet instrument, extrêmement simple, remplacera très avantageusement les procédés aussi longs qu'inexacts en usage jusqu'ici pour la mesure des distances, cette partie principale de la lecture des cartes.

Son emploi, dans les mesures nécessaires pour l'établissement des ordres de marche, économisera aux officiers d'état-major un temps précieux. (On peut dire que cet instrument, imaginé en particulier pour servir à la lecture de la carte au $\frac{1}{80000}$, devient le complément indispensable de l'emploi de cette carte.) Le campylomètre dispensera du compas, du double-décimètre et du tracé de l'échelle graphique, qui peut ne pas se trouver sur le fragment de carte que l'on a à sa disposition. Il peut être appliqué à la mesure de toute espèce de courbe, sans exiger le recours au calcul, souvent très compliqué. Le campylomètre peut être facilement employé en marche, même à cheval, sur la paume de la main ou la fonte de la selle, avantage bien appréciable pour les officiers montés.

Ajoutons que la partie essentielle du campylomètre peut être vissée à l'extrémité d'un porte-mine et que l'on obtient ainsi réunis en un seul, deux objets souvent indispensables. (*Extrait du Bulletin des sciences de la Société des ingénieurs civils.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 24 novembre 1879.

Sur la chaleur de formation de l'ammoniaque, par M. Berthelot.

— *De la chlorophylle cristallisée.* Note de M. A. Trécul.

— *Jonction géodésique de l'Algérie avec l'Espagne, opération internationale exécutée sous la direction de MM. le général* Ibañez *et* F. Perrier. Mémoire lu par M. F. Perrier. — Je viens dire à l'Académie, après le général Ibañez, qui lui a déjà annoncé en son nom et au mien le service commun, que la jonction des deux continents est enfin réalisée et lui donner des détails qui lui permettront d'apprécier l'œuvre entreprise par les deux pays. Désormais, la Science possède un arc méridien de 27°, le plus grand qui ait été mesuré sur la terre et projeté astronomiquement sur le ciel.

— *Recherches expérimentales sur une nouvelle propriété du sys-*

Digitized by Google

tème nerveux. Note de M. Brown-Sequard. — *Conclusion.* — Les faits mentionnés dans ce travail, ainsi que d'autres, très nombreux, tendent à établir l'existence d'une propriété toute spéciale du système nerveux qui se caractérise, dans les parties qui la possèdent, en ce que celles-ci peuvent, sous l'influence d'une irritation, déterminer soudainement ou à peu près une augmentation notable des propriétés ou des activités motrices ou sensitives d'autres parties de ce système.

— *Recherches sur la nitrification,* par MM. Th. Schloesing et A. Muntz. — La nitrification naturelle doit être considérée comme le résultat d'un phénomène analogue aux fermentations, mais l'oxidation de l'azote n'est pas produite, d'une manière générale, par les organismes qui sont les agents ordinaires de la combustion des matières organiques; elle paraît devoir être attribuée à un organisme spécial. Les recherches entreprises dans le but de déterminer et d'étudier cet organisme font l'objet de cette note; si elles ont pu aboutir, c'est grâce aux méthodes d'expérimentation que M. Pasteur a introduites dans la science.

— *Observations sur les pontes du phylloxera ailé en Languedoc.* Note de M. Valéry Mayet, présentée par M. Blanchard. — *Conclusion.* — Le département de l'Hérault est peu propre à produire la forme ailée; les quelques œufs pondus par cette forme se dessèchent pour la plupart; de loin en loin seulement les sexués peuvent apparaître et produire l'œuf d'hiver; enfin la rareté des gallicoles vient confirmer non seulement les observations qui leur attribuent l'œuf d'hiver pour origine, mais encore la rareté très grande de cet œuf, tout en prouvant son existence.

— M. B. Cauvy adresse une note relative à la réinvasion estivale du phylloxera.

— M. E. Roman appelle l'attention de l'Académie sur un nouveau moteur hydraulique dont il est l'inventeur, et qui fonctionne sur la Seine au pont Notre-Dame.

— M. F.-M. Piret adresse une note concernant l'abondance des émanations d'hydrogène carboné au lieu dit la Fontaine-Ardente, au village de Saint-Barthélemy, près Grenoble.

— M. Ch.-V. Zenger adresse une note concernant un moyen de concilier l'achromatisme et l'aplanétisme dans les lentilles de microscopes et de télescopes.

— M. A. Ledieu prie l'Académie de vouloir bien le comprendre parmi les candidats à la place actuellement vacante dans la section de géographie et navigation.

Digitized by Google

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance, une brochure de M. *H. de Lapparent*, intitulée : « Instruction sur le jaugeage des barriques, mise à la portée de tout le monde. »

— *Sur les formes quadratiques.* Note de M. H. Poincaré. — Cette note est destinée à faire suite à un travail analogue présenté à l'Académie le 11 août 1879. Ce travail avait pour objet certaines propriétés des formes quadratiques définies et indéfinies; l'auteur ne fait ici que développer les résultats obtenus, en se restreignant aux formes définies.

— *Détermination de courbes et de surfaces satisfaisant à des conditions de contact double.* Note de M. H.-G. Zeuthen, présentée par M. Chasles.

— *Chaleur spécifique des solutions d'acide chlorhydrique.* Note de M. H. Hammerl, présentée par M. Berthelot.

— *Sur un nouveau mode de séparation du nickel et du cobalt.* Note de M. Ph. Dirvell.

— *Constitution de l'éthylène dibromé.* Note de M. E. Demole, présentée par M. Friedel.

— *Nouvelle méthode pour analyser avec précision les potasses du commerce.* Note de MM. B. Corenwinder et G. Contamine, présentée par M. Peligot. — Cette méthode est rapide et très exacte. Elle affranchit l'opérateur de l'obligation de séparer, au préalable, l'acide sulfurique, l'acide phosphorique, la silice, qui forment avec la soude des combinaisons insolubles dans l'alcool. Celles-ci altéreraient nécessairement la pureté du chloroplatinate de potasse.

Nous avons eu l'occasion de constater maintes fois que la méthode que nous proposons est surtout avantageuse lorsqu'on veut doser la potasse dans un mélange complexe, un engrais par exemple.

— *Sur les altérations de l'épiderme, dans les affections de la peau ou des muqueuses qui tendent à la formation de vésicules, de pustules ou de productions pseudo-membraneuses.* Note de M. H. Leloir, présentée par M. Vulpian. — *Conclusions.* — Nous avons pu constater qu'un processus analogue à celui que nous avons fait connaître dans les affections pustuleuses, vésiculeuses, diphthéroïdes et suintantes de la peau et des muqueuses se rencontrait dans le *croup* expérimental. Nous voyons donc que l'altération spéciale que nous avons décrite est très fréquente et joue un rôle capital dans les affections de la peau et des muqueuses qui tendent à la formation de vésicules, de pustules ou de productions pseudo-membraneuses.

Digitized by Google

— *Observations sur les glandes salivaires de l'Échidné.* Note de M. H. Viallanes, présentée par M. Alph. Milne-Edwards.

— M. J. Chamard adresse une note sur un propulseur pneumatique.

— M. E. Delaurier adresse un mémoire sur un système de bacs insubmersibles, sans tangage ni roulis, pour les petites traversées.

— M. Chasles présente à l'Académie, de la part de M. le prince Boncompagni, le *Bulletino* de juillet, lequel renferme la première partie d'un travail d'un très grand intérêt de M. Charles Henry, intitulé : *Recherches sur les manuscrits de Pierre de Fermat, suivies de fragments inédits de Bachet, et de Malebranche.*

— M. Larrey présente à l'Académie, de la part de M. Guilherme Ennes, de l'Académie des sciences de Lisbonne, un livre portugais intitulé : *La vie médicale des nations.*

COMPLÉMENT DES DERNIÈRES SÉANCES.

— *Recherches sur les différents modes de combinaison de l'acide phosphorique dans la substance nerveuse.* Note de M. L. Jolly. — *Conclusions.* — Chez le veau, animal en voie de développement, le cerveau est très riche en principes phosphorés. Chez l'animal adulte, le bœuf : 1° la moelle épinière est la partie la plus riche en éléments phosphorés ; 2° après les phosphates alcalins, le phosphate de fer est le phosphate le plus abondant.

— *Des poils et des glandes pileuses dans quelques genres de Nymphéacées.* Note de M. Ed. Heckel.

— *Sur l'accroissement des tiges des arbres dicotylédones et sur la sève descendante.* Note de M. Guinier. — *Conclusions.* — Pour moi, la formation de la couche ligneuse annuelle dépend, non pas seulement de la quantité de matière nutritive élaborée dans les feuilles, et de la progression plus ou moins rapide et prolongée de cette matière dans les tissus en voie d'accroissement, mais aussi de la constitution de la *zone génératrice* ; celle-ci organise sur toute la surface du tronc, suivant une portion de sa longueur variable, mais toujours importante, une épaisseur de bois uniforme, quoique susceptible de varier d'année en année, suivant des causes accidentelles, l'accroissement d'une année dépendant d'ailleurs, dans une certaine mesure, de l'accroissement de l'année précédente, ainsi qu'il résulte des recherches de Martins et Bravais. Peut-être serait-il temps de renoncer à cette théorie d'une sève descendante, qu'on suppose distribuée, puis solidifiée à la surface du corps

Digitized by Google

ligneux, suivant des lois à peu près mécaniques. D'une part, cette théorie consacre une expression inexacte, puisqu'il n'y a pas de véritable courant de liquide dirigé de haut en bas, en sens inverse du courant de sève ascendante, mais seulement des migrations, à travers les tissus, de sucs nutritifs que les parties en voie d'accroissement fixent dans une proportion variable ; d'autre part, la théorie de la sève descendante ne peut guère mieux que celle des *phytons*, déjà oubliée, servir à expliquer tous les phénomènes d'accroissement.

— M. Larrey présente à l'Acacadémie, de la part de M. le docteur Frédéric Bateman, de Norwich, un livre anglais intitulé : *Le darwinisme démontré par le langage*. En voici l'aperçu, dit M. Larrey, d'après une analyse de l'auteur, trop longuement développée pour les comptes rendus. Le but de cet ouvrage est de considérer le darwinisme sous le point de vue du langage et de combattre l'assertion de M. Darwin, que la différence entre l'homme et les animaux n'est qu'une différence de degré et non de genre. L'auteur a transféré le sujet de l'évolution sur le terrain de la psychologie, étant convaincu que jusqu'ici les naturalistes ont concentré leur attention trop exclusivement sur les analogies entre le corps de l'homme et celui des animaux ou, en d'autres termes, entre les caractères purement physiques, anatomiques et matériels, négligeant l'étude des attributs intellectuels et métaphysiques qui établissent une différence essentielle entre l'homme et les animaux. C'est précisément cette différence que M. Darwin cherche depuis longtemps. Tout en admettant que l'homme, dans sa nature purement physique, est étroitement lié à certains animaux, le Dr Bateman répudie entièrement la conclusion tirée de cette analogie par M. Darwin; car, en supposant la preuve admise de la ressemblance de l'homme à un animal, os pour os, nerf pour nerf, muscle pour muscle, que devons-nous en conclure? Qu'est-ce que cela prouve, s'il est démontré que l'homme possède un attribut distinctif, dont la moindre trace ne se trouve pas chez la brute, un attribut qui établit un abîme profond entre les deux? L'auteur affirme que cet attribut est le langage articulé qui caractérise l'espèce cherchée par M. Darwin.

M. Bateman résume son plan d'attaque contre Darwin; d'après les trois propositions suivantes : 1° Le langage articulé est l'attribut distinctif de l'homme, tandis que le singe et les autres animaux n'en possèdent pas la moindre propriété; 2° le langage articulé est un attribut universel de l'homme, et toutes les races ont un langage ou la capacité d'en acquérir un; 3° la faculté du langage est immatérielle.

Digitized by Google

— *Taches et protubérances solaires observées avec un spectroscope à grande dispersion*. Note de M. L. Thollon, présentée par M. Mouchez. — Nous reproduirons en entier cet article dans un de nos prochains numéros.

— *Le problème de l'Eurine*. Note de M. F.-A. Forel, présentée par M. A. Cornu. — Ce problème se résout facilement si l'on cherche une double origine aux courants de l'Eurine. Quand ils sont réglés, ils sont l'effet des marées luni-solaires de la mer Égée; quand ils sont déréglés, ils sont l'effet de seiches du canal de Talante, seiches analogues à celles qui sont connues depuis longtemps sur le lac Léman.

— *Viviparité de l'Helix studeriana* (*Férussac*). Note de M. C. Vignier, présentée par M. de Lacaze-Duthiers.

— *Sur la distribution relative des températures et des pressions moyennes en janvier et juillet*. Note de M. L. Teisserenc de Bort, présentée par M. H. Mangon. — L'étude comparative de la pression et de la température fait ressortir l'influence des grands courants de la mer. Ceux-ci, en effet, apportent en hiver dans les latitudes élevées, où l'insolation est faible, une partie de la chaleur équatoriale, augmentant ainsi l'énergie des mouvements de l'atmosphère, en accentuant l'opposition qui existe déjà entre la température sur les continents et sur les océans.

— M. L. Desruelles adresse une note concernant la cause de l'adhérence du bioxyde d'azote sur le fer passif.

— M. le Dr G. Lebon adresse, par l'intermédiaire de M. Larrey, les résultats fournis par la mesure des capacités de crânes conservés au muséum d'histoire naturelle. Des mesures effectuées sur les capacités de quarante-deux crânes ayant appartenu à des hommes célèbres, tels que Descartes, La Fontaine, Boileau, Gall, Volta, etc., l'auteur conclut que, la capacité moyenne étant de 1 430cc pour la race nègre, et de 1 559cc pour les Parisiens modernes du sexe masculin, elle est de 1 682cc en moyenne pour les crânes dont il s'agit. La capacité moyenne de ces crânes dépasse donc presque autant celle des crânes parisiens, que celle-ci dépasse celle des crânes nègres. Enfin, la capacité moyenne des vingt-six sujets les plus remarquables atteint le chiffre énorme de 1 732cc. C'est tout à fait exceptionnellement que l'on trouve une grande intelligence unie à une faible capacité du crâne.

— M. de Coincy adresse, par l'intermédiaire de M. Janssen, l'observation d'un météore qui semble avoir été produit par le passage d'un bolide visible en plein jour. L'observation a été faite, le 5 octobre 1879, à Jévah (Saint-Astier), Dordogne.

Digitized by Google

— *Sur la chlorophylle.* Note M. Arm. Gautier.

— M. H. Mangon présente à l'Académie, au nom de M. Mascart, les deux premiers volumes des *Annales du Bureau central météorologique.* Ces volumes renferment : 1° une introduction du directeur; 2° un résumé des orages en France en 1876 et 1877, par M. Fron; 3° des observations de température faites au muséum d'histoire naturelle, par M. E. Becquerel; 4° des tables pour la réduction du baromètre au niveau de la mer, par M. A. Angot; 5° un mémoire sur le climat de la Suède, par M. Hildebrandsson; 6° une étude sur l'ouragan du 20 février 1879 en France, par M. Rollin; 7° une étude de M. L. Teisserenc de Bort sur la distribution des températures et des pressions moyennes sur le globe pendant les mois de janvier et de juillet.

— M. A. Barthélemy adresse, pour le concours du prix de physiologie expérimentale, un mémoire intitulé : « Influence de la tension hydrostatique sur les mouvements des liquides dans les végétaux.

— M. L. Pagel adresse un mémoire portant pour titre : « Le point à midi. »

— M. H. de Bardel adresse une note concernant la production industrielle de l'oxygène, par la décomposition de l'eau au moyen du chlore.

— M. L. Palmieri adresse une « Instruction pratique pour l'usage d'un diagomètre servant à l'analyse des huiles et des tissus. »

— M. le Secrétaire perpétuel donne lecture de la dépêche suivante, qui lui est adressée par M. le général Ibañez :

Madrid, 16 novembre.

« Le calcul provisoire de la liaison géodésique de l'Espagne avec l'Algérie vient d'être terminé à l'instant, à l'Institut géographique. Veuillez faire demain part à l'Académie des brillants résultats obtenus par les savants officiers français et espagnols qui ont pris part à cette mémorable opération. La longueur des côtés va jusqu'à 270 kilomètres. La surface sphéroïdale des triangles va jusqu'à 1 400 000 hectares. Les observations ont été faites aux quatre sommets simultanément. Voici les petites erreurs, en secondes sexagésimales, données par les équations d'angles des quatre triangles :

1",8, 1",1 0",5, 0",2.

« L'équation aux côtés est également satisfaite avec une grande exactitude. »

Digitized by Google

— *Observation d'un satellite de Mars (Deimos), faite à l'observatoire de Paris*, par M. G. Bigourdan. Note présentée par M. Mouchez. — En cachant complètement le disque de Mars, j'ai vu Deimos le 14 novembre 1879, vers 11h, mais pendant une ou deux minutes seulement.

Le 15, et toujours en cachant le disque de la planète, j'ai revu Deimos vers 12h; ensuite, je l'ai suivi assez facilement à diverses reprises jusque vers 15h. Dans l'intervalle, j'ai essayé vainement de faire quelques mesures d'angle de position et de distance, le satellite devenant invisible toutes les fois que la planète n'était pas cachée. Alors j'ai employé le micromètre à gros fils, et j'ai pu faire cinq mesures, qui ne doivent être considérées que comme approximatives et qui donnent, pour la différence de déclinaison du satellite et de la planète :

1879, novembre 16, à 15h 35m t. m. de Paris, sat.-planète (centre).....	+ 46",0
D'après le mémoire de M. Asaph Hall, le calcul donne pour le même instant.	+ 41",9

J'ai essayé ensuite de déterminer la différence d'ascension droite, mais la planète était déjà peu élevée sur l'horizon, et je n'ai plus aperçu Deimos assez facilement pour continer ces mesures.

— *Sur les fonctions doublement périodiques avec des points singuliers essentiels*. Note de M. E. Picard, présentée par M. Hermite.

— *Sur l'action physiologique des Strychnées de l'Amérique du Sud.* Note de M. C. Jobert, présentée par M. Chatin. — *Conclusions.* — Les Strychnées américaines du Sud agissent d'une façon identique. Elles ne sont point tétanisantes, atteignent les muscles de la vie de relation, agissent sur le système nerveux moteur, respectent la sensibilité, les organes des sens et l'appareil circulatoire; le cœur, chez des grenouilles, battait encore vingt-quatre heures après l'intoxication. L'auteur insiste sur ce fait, qu'il est urgent de remplacer le curare du commerce par une préparation non falsifiée. Les Indiens Pebas du Pérou y introduisent jusqu'à du sucre caramélisé; leur poison ne contient que peu ou point de Strychnées, mais bien du suc d'une Ménispermacée (*Chondrospermum*), qui agit comme poison du cœur.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

Les Mondes. — Je reviens d'une sainte solitude, où j'ai été retremper mes forces spirituelles, morales et physiques, tout dispos, tout prêt à donner à mon journal l'élan nouveau dont j'ai déjà parlé quelquefois. Mais, pour s'élancer, il faut un point d'appui, et le point d'appui de la force que je veux développer ne peut être que la stabilité, la fidélité de mes chers abonnés, fidélité dont ils me donneront un nouveau gage dans leur promptitude à renouveler leur abonnement. Le réabonnement n'est pas chose facile, c'est le terrible quart-d'heure de Rabelais, quart-d'heure tant maudit; c'est aussi un Rubicon à franchir. Je sens si bien la gravité de cet instant physiologique, qu'à chaque fin d'année je suis saisi malgré moi d'une sorte de terreur involontaire. Mon étonnement ne serait pas qu'on se désabonne, c'est chose si facile, mais qu'on se réabonne, ce qui, hélas! semble tout naturel. Jusqu'ici la bonne Providence et mes chers lecteurs n'ont pas cessé de me gâter. *Les Mondes* ont plus gagné qu'ils n'ont perdu; et ils n'ont pas cessé de prospérer quand je voyais beaucoup de feuilles rivales, le *Cosmos*, *l'Institut*, *l'Athenæum français*, etc., languir et mourir avec deux ou trois abonnés. Je ne m'attriste pas, je ne me décourage pas quand j'apprends de mes meilleurs confrères ou amis qu'ils me quittent bien malgré eux, parce que le montant de l'abonnement est trop lourd pour eux. Qu'ils me permettent cependant de les défendre de ce vilain calcul. Je veux cette année, plus encore que les années précédentes, rédiger les *Mondes* de telle sorte, enregistrer tant de bonnes choses, nécessaires, utiles, agréables, que tous ceux de mes lecteurs, qui voudront les faire leurs, se procurent un accroissement de bien-être intellectuel, moral, physique, domestique, évaluable en moyenne à plus du double du prix de leur abonnement. Je suis presque résolu à marquer d'un signe particulier les articles apportant cet accroissement de bien-être, de telle sorte qu'il me suffise de les énumérer à la fin de l'année prochaine pour avoir démontré d'une manière palpable, qu'il n'a tenu qu'à mes lecteurs que je les enrichisse au lieu de les appauvrir, que j'ai rempli leur bourse au lieu de la vider. C'est là ma volonté la plus forte, et comme on

Digitized by Google

sait que depuis longtemps déjà je ne dis plus JE FERAI, volonté future, JE FAIS, présent fugitif, mais J'AI FAIT, heureuse réalité, on peut la considérer comme accomplie.

La société anonyme *Cosmos — Les Mondes*, la nouvelle administration qu'elle m'a donnée, les collaborateurs intelligents et actifs que j'ai réunis, me seconderont efficacement et assureront mon succès. Encore une preuve de fidélité, bien-aimés lecteurs, et vous verrez que je ne me suis pas fait illusion. — F. MOIGNO.

— *Armée de Pharaon.* — Un capitaine de vaisseau m'écrit cette lettre charmante.

« Mon très bon et très cher monsieur l'abbé,

« Quelle magnifique pensée vous avez là ! Quelle belle bataille à livrer !....

« Deux camps en présence : celui des croyants, celui des MÉCRÉANTS !

« Qui sait si vous ne dirigerez pas ces fouilles ?

« Nous vous offrons le concours de nos torpilles pour creuser !!!

« Je vous vois exhumant un cavalier égyptien tout entier !

« Nouveau Moïse, en frappant de votre baguette, vous aurez fait jaillir..... la vérité !

« Ah ! puisse-t-il, vous être donné d'accomplir une pareille œuvre à laquelle le monde entier devra s'associer ! Que de chrétiens fervents naîtraient à la lueur de ces vérités historiques ! Les nations, au lieu d'être là à s'épier, à se jalouser, à se chamailler, ne feraient-elles pas mieux de s'unir pour réaliser votre sublime idée ?

— *Objectif de 80 centimètres.* — M. Otto Struvea a fait dernièrement une excursion aux États-Unis, où il a visité M. Alvar Clark, le célèbre opticien ; il lui a fait la commande d'une lentille-objectif de 80 centimètres de diamètre, destinée à l'observatoire de Pulkowa. Nous sommes informés que, pour satisfaire à cette commande, qu'il a acceptée, M. Clark est venu à son tour à Paris pour obtenir, dans l'importante usine de M. Feil, rue Lebrun, la mise en fonte de cette grande lentille.

— *Observatoire de Chypre.*—M. le professeur Piazzi Smyth se fait l'ardent avocat d'un projet de fondation d'une sorte d'observatoire impérial sur une des hauteurs de l'île de Chypre. Il prouve éloquemment que la clarté de l'atmosphère sous un ciel inondé de rayons lumineux serait éminemment favorable aux observations astronomiques. Il ne peut comprendre qu'il existe des astronomes, en Angleterre, sous un ciel presque toujours chargé de nuages et

Digitized by Google

dans une atmosphère dont les brouillards sont passés en proverbe.

— *Éclairage électrique.* — L'administration du musée britannique est en train de conclure des arrangements pour l'éclairage des salles de lecture par l'électricité. Dès aujourd'hui, le pont de Waterloo est éclairé par une dizaine de lampes électriques, du système Jablochkoff.

— *L'Observatoire Bischoffsheim.*—Grâce à la générosité de M. Bischoffsheim, le banquier bien connu, la France va se trouver dotée dans quelque temps d'un observatoire bien mieux installé et mieux outillé que notre observatoire national de Paris.

M. Bischoffsheim a offert à l'État, pour qu'il soit dirigé sous le contrôle du Bureau des longitudes, un magnifique établissement astronomique qui sera situé près de Nice. Les terrains sont déjà achetés et l'on va construire l'édifice.

M. Bischoffsheim consacre une somme d'environ un million et demi à cette magnifique création. Le terrain, les constructions et les appareils coûteront environ huit à neuf cent mille francs; le reste, soit un capital de six cent mille francs, sera destiné à fournir les sommes nécessaires pour l'entretien annuel de l'observatoire.

Celui-ci sera doté des plus beaux et des plus grands appareils dont dispose actuellement la science astronomique. Il y aura notamment une grande lunette de 76 centimètres, comme celle qui existe déjà à l'observatoire de Paris, et dont l'objectif va être construit par les frères Henry, les constructeurs bien connus.

Nous apprenons que M. Bischoffsheim va partir pour Nice avec M. Lœwy, membre de l'Institut et du Bureau des longitudes, sous-directeur de l'observatoire de Paris, et avec M. Charles Garnier, l'architecte de l'Opéra. C'est M. Garnier qui doit dresser les plans et modèles de construction du nouvel observatoire.

— *Les spécialités.* — Nous apprenons qu'il se forme un Syndicat des principaux médecins et pharmaciens spécialistes français, pour la défense des intérêts de la spécialité en général, et l'élaboration du projet d'une loi nouvelle, reconnue indispensable, qui serait présentée aux Chambres très prochainement. MM. les médecins et pharmaciens spécialistes qui désireraient faire partie dudit Syndicat ou avoir des renseignements plus complets à ce sujet, n'ont qu'à écrire au secrétaire du Comité en voie de formation, 24, rue Rodier, à Paris. Renouvelons à cette occasion notre franche et courageuse profession de foi, ou mieux, notre déclaration de principe.

« Notre conscience, non seulement nous permet, mais nous impose de vives sympathies pour ce qui effraie les prudes, la spé-

Digitized by Google

cialité, la propriété industrielle, la publicité, le commerce. La *spécialité!* c'est à la fois sagesse, force, triomphe; qui trop embrasse mal étreint. La *propriété industrielle!* c'est la part du génie, la plus naturelle et la plus sacrée de toutes! La *publicité, annonce ou réclame!* Elle est essentiellement bonne quand son objet est bon. La *publicité!* ceux qui la réprouvent le plus dans les autres ne se font aucun scrupule d'en user le plus largement possible pour eux. Le *commerce* enfin! c'est l'exploitation nécessaire et légitime de son bien. Tous, nous vantons plus ou moins notre marchandise, nous vivons tous de ce que nous sommes, de ce que nous avons, de ce que nous savons. Rompons donc pour toujours avec ces scrupules de pharisien chagrin, et soyons d'autant plus sans inquiétude, que nous n'allons jamais plus jusqu'au dithyrambe et au lyrisme, que lorsqu'il s'agit d'inventeurs pauvres et martyrs de leur idée. (Les *Mondes*, tome XIV, page 178.)

— *La ferrure à glace.* — En résumé, dit M. E. Decroix, un grand nombre de systèmes de ferrure ont été inventés pour faciliter la marche des chevaux sur les terrains glissants; les crampons fixes ne durent pas assez longtemps pour rendre de bons services; les clous à glace, ceux de Delpérier notamment, peuvent être employés, en temps de verglas, mais sont peu efficaces sur la neige; en attendant mieux, les crampons à tenon conique et à large pas de vis me paraissent devoir être adoptés dans le civil et dans le militaire, comme ferrure à *glace* et à *neige*.

Nota. — Je me mets à la disposition des personnes qui désireraient voir par elles-mêmes les différents modèles de fers dont il a été parlé dans cette note. — E. Decroix, rue de Champagny, 3, Paris.

Chronique médicale.—*Bulletin des décès de la ville de Paris du 28 au 4 décembre* 1879. — Fièvre typhoïde, 24; rougeole, 6; scarlatine, 2; variole, 29; croup, 11; angine couenneuse, 16; bronchite, 59; pneumonie, 70; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 13; choléra nostras, »; dysenterie, »; affections puerpérales, 4; érésipèle, 3; autres affections aiguës, 228; affections chroniques, 497, dont 175 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 25; causes accidentelles, 27; total : 1,014 décès contre 935 la semaine précédente.

— *Traitement médical et hygiène de la cataracte.* — M. Javal fait remarquer combien est pénible la situation des malades atteints de cataracte commençante et auxquels on se contente de dire :

Digitized by Google

Attendez d'être tout à fait aveugle, et alors on vous opérera. On obtient, dit-il, autant de reconnaissance de la part des malades auxquels on apporte immédiatement un soulagement, une amélioration dans leur état, que de ceux qu'on opère quand ils ne voient plus du tout. Or, par des instillations d'atropine et par un choix de verres exactement correcteurs du trouble de la réfraction, on arrive aisément à rendre une vue très passable à beaucoup de malades atteints de caturactes commençantes.

Chronique d'hygiène. — *Des laines de couchage au point de vue hygiénique*, par M. Lefranc, pharmacien principal. — *Conclusions pratiques.* — Chaque année il serait procédé au printemps :

1° Au battage mécanique de toutes les laines ayant un an de service en salle. Cette opération serait faite en dehors et loin de l'hôpital. L'appareil serait muni d'un ventilateur capable de soustraire les ouvriers aux atteintes des poussières soulevées par ce battage ;

2° Les laines battues seraient soumises, tous les trois ans, à une fumigation d'acide sulfureux et d'acide arsénieux (3 kilog. de soufre et 1 kilog. d'orpiment pour 10 quintaux de laine) (1).

3° Cette fumigation serait toujours suivie d'un lavage, par lixiviation, à l'eau froide légèrement alcalisée et phéniquée, soit 1 kil. d'acide phénique cristallisé et 40 kilog. de carbonate de soude dans 40 mètres cubes d'eau, pour dix quintaux de laine ;

4° Quand les laines fumigées seraient destinées à un emmagasinage prolongé, elles ne seraient lavées qu'au moment de leur remise en service ;

5° Quant à la laine des matelas retirés des salles, soit après décès de sujets fiévreux, soit après occupation par des sujets atteints d'affections contagieuses, elle serait toujours soumise immédiatement à la fumigation soufrée, suivie d'un lavage en eau légèrement alcalisée et phéniquée.

Les déchets de manutention auxquels donneraient lieu les lavages pratiqués tous les trois ans ne seraient pas aussi considérables qu'on pourrait être porté à le croire.

Nos expériences sur ce point nous autorisent à dire que, si un premier lavage peut entraîner un déchet de 5 p. 100, — déchet tout de suintate, — cette perte se limite d'elle-même à mesure que

(1) Un espace de 250 m. c. est nécessaire pour recevoir, en disposition convenable, 10 quintaux de laine à fumiger. Avec les quantités de soufre et d'orpiment désignées, on dégage 3,000 litres d'acide sulfureux et 60 litres de vapeurs arsénicales.

Digitized by Google

la suintine prédomine sur les éléments du suint que l'eau peut dissoudre. De telle sorte que la répétition des lavages à l'eau froide ne compromettrait pas les chances ordinaires de durée en service que de bonnes laines peuvent présenter.

Ce genre d'entretien continuel vérifierait cette proposition de l'hygiéniste Mérat, sous l'invocation de laquelle nous avons placé cette étude, que, là où l'hygiène du couchage est satisfaite, une économie *bien entendue* trouve aussi son compte. (*Mémoire de médecine et de chirurgie militaire*, octobre 1879.)

Chronique astronomique. — *La tache rouge de Jupiter.* — Le professeur Lohse, de l'observatoire physique de Postdam, qui a constamment surveillé cette planète depuis neuf ans, mentionne que le 5 juin dernier, époque où ses observations de l'année ont commencé, une augmentation d'intensité de la couleur rouge de cette tache la rendait immédiatement perceptible, à 15 heures (temps moyen), lorsqu'elle approchait du bord oriental de la planète. La figure nettement dessinée de cette tache offrant de grands avantages pour une nouvelle mesure du temps de la rotation, le professeur Lohse en a fait, à Potsdam, de nombreuses estimations, avec quelques mesures de la position et de la grandeur de la tache. Il ne dit rien qui puisse confirmer le soupçon d'un mouvement propre de la tache, mais, au contraire, il constate qu'on obtient les époques successives du passage du centre de la tache au méridien central de la planète, en ajoutant successivement la période de rotation ($9^h,9221$) à l'époque où l'observation de cette distance, époque qui est celle du 27 septembre 1879, $9^h\ 48^m3$ (temps moyen pour cette capitale), ou $8^h\ 54^m7$ pour Greenwich (temps moyen). D'après une variation sensible dans l'intensité de la couleur rouge de la tache, selon sa position au centre ou vers les bords du disque, le docteur Lohse conjecture la présence, à la surface de la planète, d'épaisses couches de gaz ou de vapeurs. En raison de sa position permanente, elle sera encore parfaitement observée l'année prochaine et devra fournir un moyen d'obtenir définitivement une valeur précise de la période de rotation. L'époque de la réapparition de cette tache si remarquable sur la plus considérable des planètes coïncidera avec celle où les observations de l'atmosphère du soleil reprendront toute leur importance.

— *Les petites planètes en* 1880. — Dans la première moitié de l'année prochaine, trois des quatre petites planètes les plus an-

Digitized by Google

ciennes, savoir : *Cérès*, *Pallas* et *Vesta*, viendront en opposition dans le voisinage de leur périhélie, et par conséquent leurs diamètres apparants et leur éclat seront à peu près aussi grands qu'ils peuvent jamais l'être.

Pallas,	en opposition	le 12 janvier,	atteindra son périhélie	le 23 février.
Cérès,	—	le 12 février,	—	le 18 février.
Vesta,	—	le 2 juin,	—	le 19 juin.

Peut-être sera-t-il possible de profiter de ces conditions favorables pour vérifier si ces planètes présentent un disque mesurable, ainsi que l'ont affirmé Lamont pour *Pallas* et Secchi pour *Vesta*. Lamont, peu de temps après avoir monté son réfracteur de 11 pouces, à Munich, trouva, dans une nuit d'une clarté exceptionnelle, que *Pallas* présentait un disque défini, et qu'à sa distance moyenne du soleil son diamètre sous-tendait un angle de 0",51, ce qui suppose un angle de 1"41 à la distance qui est prise pour unité. Secchi, dans les observations qu'il fit en 1855, pendant les nuits où *Vesta* était près de son opposition, constata pour cette planète un disque presque égal à celui du premier satellite de *Jupiter*, c'est-à-dire d'environ 0",8, ce qui supposerait, pour la distance moyenne de la terre au soleil, un angle de 1",01.

A ces deux petites planètes, dont les disques semblent appréciables, il faut en ajouter une troisième parmi celles qui ont été récemment découvertes, *Iris*, qui fut mesurée dans l'hiver de 1866. à Leyton, par M. Talmage, avec le réfracteur de 10 pouces de M. Barclay. L'observateur lui attribua un diamètre de 0",96, qui correspond à 0",89 pour la distance unité, ou la distance moyenne de la terre au soleil. De ces divers résultats, on conclut les valeurs réelles des diamètres, qui sont de 630 milles pour *Pallas*, de 450 milles pour *Vesta* et de 400 milles pour *Iris*, ces valeurs étant indépendantes de celles qu'on a fondées sur d'autres considérations. Aux époques des observations prochaines, les déclinaisons australes de *Pallas* et de *Vesta* seront favorables aux observateurs de Melbourne, notamment M. Ellery, s'il est disposé à essayer dans cette circonstance le pouvoir de son grand réflecteur. *Cérès* sera parfaitement observable dans notre hémisphère.

Au sujet des petites planètes, il y a lieu de noter que leur nombre vient de s'élever à 207 : une circulaire du professeur Peters, de Kiel, notifie, en effet, les découvertes successives de trois nouvelles unités des groupes, faites à Clinton (New-York) et à Pola, par MM. Peters et Palisa.

Digitized by Google

Chronique mathématique. — *Généralisation.* — Soient N et P deux entiers quelconques, on peut se proposer de déterminer le nombre qui exprime combien il y a de nombres premiers à N, qui soient compris dans l'intervalle $o \longleftrightarrow P$.

Ce nombre sera représenté par le symbole $\left[{}^{P}_{o}\,\varphi\,(N)\right]$.

N étant égal à $a^{\alpha}.\,b^{\beta}.\,c^{\gamma}$....., écrivons la suite des nombres entiers :

$$o,\ 1,\ 2,\ \ldots\ldots\ N-1,\ N,\ N+1,\ \ldots\ldots\ P-1,\ P,\ \ldots\ldots$$

Il est évident que l'on aura :

$$(1)\qquad \left[{}^{P}_{o}\,\varphi\,(N)\right] = \left[{}^{N}_{o}\,\varphi\,(N)\right] + \left[{}^{P}_{N}\,\varphi\,(N)\right].$$

Le premier terme du second membre est connu ; reste à déterminer le second.

Si, des P—N nombres, je retranche les nombres $m.\ a$; du reste, les nombres $m.\ b$; du reste, les nombres $m.\ c$....., etc....., les nombres restant dans l'intervalle $N \longleftrightarrow P$, seront en nombre $\left[{}^{P}_{N}\,\varphi\,(N)\right]$.

Or, dans l'intervalle $N \longleftrightarrow P$, il y a $\frac{P-N}{a}$ nombres $m.\ a$, $\frac{P-N}{b}$ nombres $m.\ b$, $\frac{P-N}{c}$ nombres $m.\ c$..... etc.....

Retranchant les $m.\ a$, il vient :

$$\left(P-N\right)\left(1-\frac{1}{a}\right).$$

Par cette soustraction, j'ai aussi retranché un nombre de $m.\ b.$ marqué par $\frac{P-N}{a.\,b.}$; les $m.\ b.$ restant à retrancher seront donc en nombre $\left(\frac{P-N}{b}\right)\left(1-\frac{1}{a}\right)$.....

D'où : $\left(P-N\right)\left(1-\frac{1}{a}\right)\left(1-\frac{1}{b}\right)$....., et ainsi de suite.

D'où enfin :

$$\left[{}^{P}_{N}\,\varphi\,(N)\right] = \left(P-N\right)\left(1-\frac{1}{a}\right)\left(1-\frac{1}{b}\right)\left(1-\frac{1}{c}\right)\left(\ldots\ldots\right)$$

Digitized by Google

et la formule (1) devient :

$$\left[{}^{P}_{o}\,\varphi\,(N)\right] = P\left(1-\frac{1}{a}\right)\left(1-\frac{1}{b}\right)\left(1-\frac{1}{c}\right)\left(\ldots\ldots\right), \qquad (2)$$

Soit la formule (1) : $\left[{}^{P}_{o}\,\varphi\,(N)\right] = \left[{}^{N}_{o}\,\varphi\,(N)\right] + \left[{}^{P}_{N}\,\varphi\,(N)\right]$.

Au lieu de chercher le nombre $\left[{}^{P}_{o}\,\varphi\,(N)\right]$, on peut demander l'expression du nombre $\left[{}^{N}_{o}\,\varphi\,(P)\right]$.

J'aurai, en appliquant la formule (1) :

(3) $\left[{}^{N}_{o}\,\varphi\,(P)\right] = \left[{}^{P}_{o}\,\varphi\,(P)\right] + \left[{}^{N}_{P}\,\varphi\,(P)\right]$, ce qui est juste, en observant que le changement ${}^{P}_{N}$ en ${}^{N}_{P}$ dans le second terme du deuxième membre de l'égalité, équivaut à une soustraction de ce terme, en sorte que l'égalité (3) peut s'écrire :

(4) $$\left[{}^{N}_{o}\,\varphi\,(P)\right] = \left[{}^{P}_{o}\,\varphi\,(P)\right] - \left[{}^{P}_{N}\,\varphi\,(P)\right].$$

En prenant $P = m^{\mu}.\,n^{\nu}.\,p^{\pi}\ldots\ldots$, on aura :

(5) $$\left[{}^{N}_{o}\,\varphi\,(P)\right] = N\left(1-\frac{1}{m}\right)\left(1-\frac{1}{n}\right)\left(1-\frac{1}{p}\right)\left(\ldots\ldots\right)\ldots$$

formule qui n'est autre chose que la formule (2), dans laquelle on a changé P en N.

Si dans la formule (1) $\left[{}^{P}_{o}\,\varphi\,(N)\right] = \left[{}^{N}_{o}\,\varphi\,(N)\right] + \left[{}^{P}_{N}\,\varphi\,(N)\right]$ on fait $P = N$, on trouve la formule connue :

$$\left[{}^{N}_{o}\,\varphi\,(N)\right] = \left[{}^{N}_{o}\,\varphi\,(N)\right] = N\left(1-\frac{1}{a}\right)\left(1-\frac{1}{b}\right)\left(1-\frac{1}{c}\right)\left(\ldots\ldots\right)$$

..... puisque, par définition, le terme $\left[{}^{N}_{N}\,\varphi\,(N)\right] = o$.

F. de Rocquigny, lieutenant au 33e de ligne.

Chronique de physique du globe. — *Nouvelle théorie des changements de niveau de la mer.* — Dans un article d'un haut intérêt par le sujet qu'il traite, publié dans le journal *The*

Digitized by Google

American Naturalist, par M. Warren Upham sur la « Formation géologique du *Cape Cod* », l'auteur se propose de démontrer que cette formation est un produit de l'action des eaux marines dans la période glaciaire, et dans ce but, il expose une théorie de laquelle nous nous bornerons à extraire sommairement ce qui concerne les changements de niveau de la mer dans les hautes latitudes, en faisant d'abord quelques remarques qui se rapportent plutôt aux latitudes moins élevées.

Les plaines du Cape Cod ressemblent parfaitement à celles de Long-Island, près de New-York, de Martha's Vineyard, et de Nantucket. Toutes sont dentelées, entourées de bras de mer étroits, et dont la largeur n'excède pas un à deux miles, de l'Est à l'Ouest, avec de longues dépressions du Sud au Nord; toutes sont sèches, ou à peine arrosées par de petits ruisseaux. Dans ces diverses localités, les plaines et les vallées qui bordent généralement les moraines terminales ont été manifestement formées ou modifiées par les mêmes causes : des torrents d'une force extraordinaire, qui ont transporté d'immenses quantités de dépôts modifiés jusqu'à la lisière de la grande couche de glace. D'énormes quantités de leurs sables fins, de leurs graviers, de leurs cailloux ont été entraînées par les courants descendants, et se sont répandues sur des plaines en pente douce, tandis que les vallées semblent avoir été formées par les eaux à leur niveau le plus bas.

On observe que celles de ces vallées, qui appartiennent à des localités de basses latitudes, ou de latitudes moyennes, se prolongent sous le niveau actuel de la mer, et ce fait remarquable fait naître une des questions les plus complexes, et en même temps les plus importantes de la géologie moderne. Il prouve incontestablement qu'à une certaine époque le niveau de la mer, dans ces parages, était inférieur à son niveau actuel. Mais d'un autre côté, on observe précisément le contraire dans les régions de hautes latitudes, et il est d'autant plus marqué que les latitudes sont plus élevées. C'est ainsi qu'on trouve des coquilles marines sur les côtes du New-Hamshire et du Maine, à des hauteurs variant de 100 à 200 pieds au-dessus du niveau actuel de la mer; à la hauteur de 500 pieds dans la vallée du Saint-Laurent; à celle de 1,000 à 2,000 pieds sur la côte occidentale du Groënland. Il fut donc un temps où la mer s'élevait à ces hauteurs dans ces contrées respectives, et M. Warren en trouve l'explication suivante dans les phénomènes de la période glaciaire.

La congélation de l'eau ayant pour effet d'augmenter son volume,

Digitized by Google

et la dilatation étant une force irrésistible, à mesure que sous les couches de glace, à la surface des mers polaires il se formait de nouvelles couches, celles-ci soulevaient les premières; et l'intensité du froid se continuant, les mers pouvaient être assez profondes pour que le soulèvement successif de ces couches produisît des montagnes de glace d'une hauteur de plusieurs milliers de pieds. On sait d'ailleurs, quelle qu'en soit l'explication, que les glaçons qui viennent successivement augmenter l'épaisseur des couches formées partent du fond des eaux, et qu'ils entraînent avec eux des terres, des cailloux, des coquilles, etc., enlevés au sol sous-marin. Lorsqu'ensuite est venu le dégel, les montagnes se sont abattues, des blocs énormes de glace ont roulé sur les terres adjacentes, qui ne s'élevaient qu'à des niveaux relativement inférieurs, et de là les dépôts si étranges, qu'on y trouve disséminés et mêlés à des roches d'origine terrestre.

Chronique géographique. — Le *Colorado.* — Un correspondant du *Daily Commercial Bulletin* de New-York, qui vient de parcourir à cheval le Colorado et le Nouveau-Mexique, trace des districts miniers de ces deux territoires, de Leadville surtout, un tableau animé et pittoresque. Il va sans dire que la société qu'on y rencontre est assez mêlée, et, pour parler comme notre voyageur, elle montre, à côté de fort honnêtes gens, les plus grands coquins peut-être qui soient en Amérique. Mais tout le monde, sans exception, y travaille et y travaille sans merci, si l'on peut ainsi dire. On ne voit qu'un mendiant à Leadville, et c'est un homme à qui l'explosion d'un fourneau de mine a fait perdre la vue. Point de flâneurs, point de Chinois davantage : on ne tolérerait point les premiers à cause de leur oisiveté, les seconds parce qu'au contraire ils sont trop âpres à la besogne, et qu'ils se contentent d'un médiocre salaire. Or, ce n'est pas le cas des mineurs. Les journaux, car Leadville, comme toute ville américaine naissante, a déjà ses journaux, — renferment en effet tous les jours des avis où la main-d'œuvre est sollicitée aux taux de 3 dollars pour les mineurs proprement dits et les manœuvres, et de 3 dollars et demi pour les mécaniciens : 15 francs et 17 fr. 50 sont, il faut en convenir, une jolie rémunération d'une journée de travail, surtout quand celui qui la reçoit peut vivre à raison de 2 fr. 50 par jour, s'il achète sa nourriture et l'apprête lui-même, et de 25 francs par semaine s'il se met en pension. Des gens très pauvres deviennent tout à coup riches, et l'on a fait cette remarque assez singu-

Digitized by Google

lière, que les personnes qui arrivaient à Leadville sans sou ni maille faisaient d'ordinaire fortune, tandis que celles qui y venaient avec quelques ressources pécuniaires ne tardaient pas à les dissiper, et se voyaient contraintes d'en partir ou de prendre le pic et la pelle.

Trois chemins de fer, ceux de Denver à South-Park, de Denver à Rio-Grande et de Georgetown, s'approchent des confins du Colorado : ils y auront probablement pénétré l'an prochain, et Leadville deviendra un point central d'où les immigrants rayonneront, pour se diriger sur les gîtes minéraux, dont le nombre augmente incessamment, ou vers les scieries qui s'installent de divers côtés. Les mines de Gunnison, de Ten-Mile, de San-Juan ne sont pas moins riches; et tout donne à croire que le Colorado, avec ses montagnes, regorgeant de galènes et de carbonates argentifères, est appelé à jouer un jour le premier rôle dans la production de l'argent aux États-Unis. Le docteur Adolph Soëtbeer, dans son récent *Rapport*, estime cette production à l'énorme somme de 7,976,429,720 dollars, ou de 39 milliards 882 millions de francs, dans les 386 années (1493-1878), qui se sont écoulées depuis le retour de Christophe-Colomb de son premier voyage au Nouveau-Monde. Quant à l'extraction de l'or pendant la même période, elle représente une valeur de 6,612,193,187 dollars (33,060,965,935 francs). Mais cette double production est loin de s'être répartie d'une façon uniforme entre ces quatre siècles, ainsi que le montre le tableau suivant :

	Or (en dollars).	Argent (en dollars).
1493-1600.	501,693,928	979,024,900
1600-1700.	606,314,380	1,596,467,750
1700-1800.	1,262,806,400	2,245,371,337
1800-1878.	4,278,038,135	2,939,307,380

On voit aussi par là que la production de l'or, qui n'est guère que la moitié ou le tiers de celle de l'argent pendant les seizième, dix-septième et dix-huitième siècles, devient prépondérante au dix-neuvième, au point de l'emporter d'environ deux cinquièmes.

Dans cette bande de terrain, longue de 3,200 kilomètres et large de 555, qui s'étend à l'est des montagnes Rocheuses, du golfe du Mexique aux possessions anglaises, la plus grande industrie n'est pas cependant l'extraction minière : c'est l'élève du bétail. Jusqu'à la découverte des mines de Leadville, l'exportation du bétail l'emportait, au Colorado même, sur celle des matières précieuses, et

Digitized by Google

un banquier de Denver disait qu'il aimerait mieux avoir parmi ses déposants 100 éleveurs que 300 mineurs. Les vastes plaines du Dacotah, du Montana, du Nouveau-Mexique et du Wyoming ne renferment probablement pas moins de 15,000,000 de têtes de bétail valant plus de 300,000,000 de dollars, sur un total, pour l'Union entière, de 31,000,000 de têtes, d'une valeur de 1 milliard dollars. L'an dernier, le Texas expédiait 40,000 têtes à la seule Havane, sans compter les bestiaux dirigés sur la Guyara ou l'Amérique centrale; et cette même année, il exportait 11,000,000 de livres de laine, quoique ses fabriques de lainage consomment annuellement de grandes quantités de ce même textile. La production lainière se développe de plus en plus dans cet État : on calcule qu'il possède 5,000,000 de moutons, ce qui le range sous ce rapport immédiatement après la Californie qui en a 8,000,000 ; le troisième rang appartient à l'Ohio, avec 4,500,000.

Chronique de photographie. — *L'Identiscope.* — On prétend que la photographie peut servir à établir l'identité d'une personne d'un certain âge, pourvu que l'on possède une image photographique de cette même personne obtenue lorsqu'elle était jeune. On pourrait prouver ainsi, dit-on, que les deux portraits représentent un seul et même individu. Nos journaux consacrent actuellement beaucoup d'espace à cette question. On affirme que deux portraits d'un même individu, obtenus à deux périodes éloignées dans sa vie, peuvent être superposés dans un nouvel instrument que l'on appelle l'*identiscope* (le mot n'est pas mal) !, de façon à fournir une preuve absolue d'identité. Ce serait un effet stéréoscopique qui ne réussit pas avec les portraits de deux individus distincts. On suppose sans doute que les deux portraits se prêtent à cette expérience, étant pris d'après des poses plus ou moins semblables, et l'on base ces assertions sur ce que les os de la figure ne changent pas de forme avec l'âge. Je ne m'arrêterai pas ici à discuter les données en question, mais je ferai observer, toutefois, qu'il m'est arrivé de voir — « ce qu'on appelle vu » — un portrait photographique d'une jeune personne, d'après lequel portrait il fut absolument impossible à son mari et à sœur de la reconnaître ! Qu'on ait deux ou plusieurs portraits de cette espèce, qu'en ferait l'*identiscope* ?

Voici maintenant le principe qui préside à l'application de cet instrument. On prend l'iris de l'œil comme unité de mesure, on tire deux lignes parallèles séparées par la distance entre le bord supé-

Digitized by Google

rieur et le bord inférieur de l'iris, et l'on observe combien de ces lignes peuvent être tracées dans le même intervalle sur la figure entière. Sur le portrait A on trouve huit diamètres de l'iris, sur le portrait B on en trouve quinze, par exemple, et on affirme que les portraits de différents individus donnent les résultats les plus divers sous ce rapport. On place dans l'identiscope deux portraits photographiques de grandeur naturelle et munis des lignes tracées comme nous venons de le dire. Au moyen d'une large plaque de verre, on projette par réflexion l'un de ces portraits sur l'autre, et si les deux portraits sont ceux d'un même individu, on voit, dit-on, que toutes les lignes coïncident, ainsi que tous les traits de chaque figure. Dans le cas où les deux portraits ne sont pas ceux d'une même personne, les lignes ne correspondent point.

La préparation des vieilles gravures pour reproduction. — Le savant docteur Diamond, l'un des pères de la photographie, a publié son procédé pour nettoyer et préserver les anciennes gravures et les rendre propres à être reproduites par la photographie. Ce procédé est fort simple en lui-même, mais demande un certain soin dans la manipulation. La gravure est placée, l'image en bas, dans un grand vase plat, et l'on verse dessus de l'eau bouillante, ayant soin de ne pas laisser tomber l'eau directement sur la gravure. On verse l'eau d'une bouilloire, pendant qu'elle est en pleine ébullition, au moyen d'une cuiller en bois qui la fait tomber très doucement sur l'envers du papier. On laisse la gravure tremper ici pendant deux heures, ou même un peu plus longtemps, puis on l'enlève avec un grand soin, et on la place sur une feuille épaisse de bon papier buvard blanc. Dans certains cas, un second lavage de cette espèce est nécessaire pour enlever complètement toutes les impuretés, et rendre à l'ancienne gravure sa propreté originelle. Pour sécher, on place la gravure sur une feuille épaisse de papier buvard bien à plat, et, quand elle est sèche, on la presse entre deux feuilles de papier neuf et propre, mais sans employer le fer chaud. — (*Moniteur de la photographie.*)

Chronique graphique. — *Le duplicateur de Bartelet.* — Ayons-nous enfin un moyen pratique et facile de reproduire fidèlement une écriture donnée, et d'en multiplier les copies dans des limites raisonnables? Il le paraîtrait d'après l'examen fait en septembre dernier, à l'Institut Franklin, d'un appareil nommé le « duplicateur de Bartelet », mais que son inventeur, M. Bartelet, aurait plus justement nommé un « multiplicateur ». Cet appareil a

Digitized by Google

pour mission de donner rapidement des copies de lettres, de documents, de circulaires, de dessins, en un mot de tout assemblage de lignes, en encre noire ou en encre colorée. La constitution de l'appareil n'est pas très compliquée, et la manière de s'en servir est très simple.

Une planchette ou forme en bois ou en métal, munie d'un rebord forme une espèce de vase plat, qu'on remplit d'une matière composée comme suit : — On prend une partie, en poids, de gélatine avec deux parties d'eau, et on fond le tout, pour en faire le mélange à une chaleur modérée. On ajoute au liquide quatre parties de glycérine, quelques gouttes d'acide phénique (pour prévenir la putréfaction), et assez de blanc pour donner à la masse une apparence laiteuse. Finalement, on verse le tout dans la forme plate, où on le laisse se solidifier. De là résulte une couche plane, destinée à louer le rôle d'une planche d'imprimerie, et qui conserve une certaine apparence de mollesse, mais elle a toute la consistance qu'exige sa fonction : Nous la nommerons déjà la *planche*.

L'écriture où le dessin à reproduire ont été préalablement tracés avec soin sur une feuille de papier ordinaire, avec une encre assez épaisse d'aniline, laquelle peut être noire, ou teinte des belles couleurs, qu'on sait donner à l'aniline. On peut même employer pour son dessin des combinaisons de couleurs réglées par un goût artistique. On applique ensuite sur la planche, dans son état provisoire, la feuille ainsi préparée, on y passe la main deux fois pour la presser modérément contre la couche, et la planche est alors complète, comme une planche d'imprimerie, elle est prête pour l'impression des copies. On applique donc à sa surface une feuille de papier, on exerce encore avec la main une légère pression sur la planche, et l'on en retire une première copie remarquable par sa netteté, avec ses traits les plus délicats. On applique une seconde feuille, et la même opération donne la seconde copie, et ainsi de suite. On peut obtenir ainsi de 30 à 50 copies irréprochables; quant à la netteté des traits et à l'intensité de leurs couleurs. Le nombre de ces copies qui ne laissent rien à désirer, dépend de l'épaisseur de l'encre d'aniline qui a été employée.

Lorsque toutefois les teintes de l'impression commencent à pâlir, on lave la planche avec une éponge imbibée d'eau, qui enlève toutes ses lignes et la ramène à son état primitif. Alors, si la première feuille, celle qui avait été écrite à la main, a conservé une suffisante épaisseur d'encre dans tous ses traits, on l'emploie de nouveau pour obtenir une seconde planche. Dans le cas contraire,

Digitized by Google

on refait l'ouvrage à la main, et par une répétition des opérations précédentes on obtient une nouvelle série, qui peut être suivie d'autant d'autres qu'on peut le désirer.

Dans un cas d'accident qui endommagerait la planche, dont la surface doit être toujours plane et unie, le remède serait facile : on l'exposerait, dans une position horizontale, à une température capable de faire fondre la matière dont elle est composée, en la plaçant, par exemple dans un four, et on la laisserait refroidir tranquillement ; mais avant de s'en servir, on la laverait à l'eau froide avec une éponge.

Nouvelle méthode pour analyser avec précision les potasses du commerce. Note de MM. B. Corenwinder et G. Contamine, présentée par M. Peligot.

Pour éviter les irrégularités que présentent les résultats fournis par les méthodes actuellement usitées, nous procédons comme il suit à l'analyse de la potasse contenue dans une solution quelconque.

Ayant prélevé dans la solution une prise d'essai convenable, nous y versons un léger excès d'acide chlorhydrique ; puis, sans nous préoccuper de l'acide sulfurique, de la silice, de l'acide phosphorique que cette prise d'essai peut contenir, nous l'évaporons au bain-marie, après y avoir ajouté une quantité suffisante de bichlorure de platine.

Le chloroplatinate de potasse étant obtenu, nous le mettons en digestion avec de l'alcool à 95°, mélangé d'éther, et nous le lavons comme d'habitude avec le même liquide. Cette opération achevée, nous versons sur le filtre, à l'aide d'une pipette, de l'eau bouillante, jusqu'à ce que le chloroplatinate de potasse soit entièrement dissous, et nous recueillons le liquide filtré.

D'autre part, nous faisons chauffer de l'eau contenant du formiate de soude, et, lorsqu'elle est en ébullition, nous y versons, avec précaution et peu à peu, la solution précédente de chloroplatinate de potasse. En peu d'instants, le liquide se décolore et le platine se précipite nettement en une poudre noire, qu'il suffit de laver, sécher, chauffer au rouge et peser, pour connaître avec exactitude la quantité de potasse contenue dans la solution et conséquemment dans la potasse brute ou raffinée dont on fait l'analyse.

Chronique statistique. — *La vie moyenne au temps actuel.* — Dans mon tableau de la barbarie de la civilisation, j'ai accordé

Digitized by Google

que la vie moyenne de l'homme avait augmenté dans les temps modernes, ou que l'homme vivait plus longtemps, mais d'une vie languissante ou maladive. Je n'avais pas fait cette concession sans scrupule, et ces scrupules m'amenaient à admettre qu'en réalité la vie moyenne n'avait augmenté que dans les hôpitaux, où cette augmentation est loin d'être un bienfait pour l'individu et la société. C'était la vérité, comme le prouve la lettre suivante, écrite au directeur de l'*Univers*, par un de mes savants confrères, M. l'abbé Dufour, curé de Chevronne, près Savigny.

« Vous dites que la durée moyenne de la vie d'un enfant qui « vient de naître est *élevée*, *grâce aux progrès* du bien-être à 39 ans « 8 mois. Toute personne âgée de 50 ans, peut compter sur une « vie probable de 21 ans, juste. »

Il y a dans ces quelques lignes une grave erreur. Si la durée moyenne de la vie est élevée à 39 ans 8 mois, ce que j'ignore, ce n'est point grâce aux progrès du bien-être. Je vais en indiquer la cause, elle est triste.

Un fait certain, incontesté, c'est que la mort frappe sur le premier âge, dans des proportions hors de ligne. Sur 100 naissances, les décès avant l'âge de 10 ans, ne sont pas moins de 30 à 40.

Plus les naissances sont nombreuses, plus les décès du premier âge sont considérables, plus la moyenne de la vie sera faible. Il mourra *deux ou trois* enfants pour un vieillard.

Si les mariages deviennent stériles, comme dans nos malheureux temps, la moyenne de l'existence paraît s'élever, parce qu'elle ne s'établit plus guère que sur les décès d'hommes ayant échappé aux chances de mortalité plus grande qui pèsent sur la première enfance.

Ainsi, dans un village qu'il est inutile de nommer, de 1830 à 1839, la durée moyenne de la vie était de 30 ans ; de 1839 à 1849, elle atteint 36 ans. Et chose surprenante, même pour les hommes de progrès, trois épidémies ont décimé la population dans cette dernière période, de 1839 à 1849.

Trois épidémies dans l'espace de dix ans, ne permettent pas de faire honneur aux progrès du bien-être d'une élévation de six ans dans la moyenne de l'existence.

Indiquons la véritable cause de cette anomalie.

Les registres officiels nous présentent :

De 1820 à 1829 — 309 naissances ; de 1829 à 1839 — 239 ; de 1839 à 1849 — 151.

Ce simple rapprochement nous met sur la voie de la vérité. Complétons la démonstration.

Digitized by Google

De 1829 à 1839, je relève 95 décès avant l'âge de 10 ans. De 1839 à 1849, sur 151 naissances, je n'ai plus que 57 décès, 38 en moins. Le nombre des décès d'enfants étant inférieur de 38, la moyenne de la vie doit naturellement s'élever ; — ainsi, tout s'explique.

Un autre résultat rend la vérité plus palpable.

De 1829 à 1839, dans la même commune, 83 individus sont décédés *après* l'âge de 10 ans. Ils ont vécu 5,313 ans, en moyenne, 62 ans ; de 1839 à 1849, les décès sont de 117 ; le nombre d'années de l'existence est de 6,336, en moyenne 54 ans.

La moyenne générale qui, d'après les chiffres exposés s'est élevée de six ans dans cette dernière période, se trouve abaissée de 8 ans, dès que vous ne comptez plus les décès d'enfants.

J'engage donc les personnes âgées de 50 ans à ne pas trop compter sur une vie probable de 21 ans.

Les désordres, les excès de nos tristes temps, ne me permettent pas de croire à l'élévation réelle de la vie. — J.-M. Dufour.

Chronique bibliographique. —*Bulletin de Bibliographie et d'histoire du prince B. Boncompagni.* — *Recherches sur les manuscrits de Pierre de Fermat, suivies de fragments inédits de Bachet, et de Malebranche*, par M. Charles Henry.

Après avoir donné, d'après des documents imprimés et inédits, une idée neuve du caractère de Fermat, M. Henry attribue des dates à ses principaux théorèmes, et expose les raisons qui prouvent que l'illustre géomètre n'a pas rédigé ses démonstrations. — A propos du théorème des nombres polygones, il remarque que ce théorème est attribué par Descartes à un M. de Sainte-Croix (André Jumeau, prieur de Sainte-Croix). — Il retrouve à la Bibliothèque nationale la plupart des pièces découvertes en 1839 par M. Libri. — Il extrait, de lettres inédites de Jacques Ozanam, des fragments arithmétiques qu'Ozanam dit avoir tirés des manuscrits de Fermat. — Enfin il annonce deux pièces de Fermat de la plus haute importance ; ces écrits, dont l'un est consacré au célèbre problème d'Adrien Romain, et dont l'autre est intitulé *Relation des nouvelles découvertes en la science des nombres*, portent à vingt et un les documents nouveaux de Fermat et à une cinquantaine les pièces inédites qui figureraient utilement dans une nouvelle édition de ses œuvres.

Ajoutons, à ce propos, qu'il serait bien désirable que le projet abandonné d'une édition de Fermat fut repris sérieusement. M. Édouard Lucas a entrepris dans cette vue, depuis plusieurs

Digitized by Google

années, des recherches arithmétiques. Une nouvelle édition aurait donc en ce moment plus d'une chance d'être conduite à bonne fin. (CHASLES, *de l'Institut.*)

— *Baudry*, 15, *rue des Saint-Pères*. — *Tissage analysé, théorie et pratique*. — Texte, 700 pages. — Atlas, 500 figures. — Mise en cartes, remettages et marchures, par Constant GRIMONPREZ, officier d'Académie, professeur de tissage à la Société industrielle de Saint-Quentin et de l'Aîsne, ancien directeur de tissage et de filature. — Prix : 30 francs, pris à... — Expédition immédiate en notre traite sans avis, à 30, 60 ou 90 jours. — Envoi table des matières sur demande.

— *Histoire des machines à vapeur*, par M. THURSTON.— *Paris Germer Baillière*. — On peut dire que l'industrie moderne toute entière dérive de la machine à vapeur, et cependant l'histoire de ce merveilleux engin n'avait pas encore été écrite d'une manière complète.

Un des professeurs les plus éminents des États-Unis, M. Thurston, vient de combler cette lacune en donnant à la *Bibliothèque scientifique internationale* une HISTOIRE DE LA MACHINE A VAPEUR, revue et augmentée d'une préface par M. Hirsch, professeur de machines à vapeur à l'école des ponts et chaussées. Cet ouvrage est orné de 16 planches, d'une foule de portraits d'inventeurs, et d'une immense quantité de figures représentant tous les types de machines à vapeur, de bateaux à vapeur ou de locomotives, depuis les premières tentatives de l'antiquité jusqu'aux perfectionnements révélés à la dernière exposition universelle (2 vol. in-8, cartonnés à l'anglaise avec fers spéciaux, 16 planches et 140 figures dans le texte. Prix : 12 francs), librairie Germer Baillière et Cie.

Chronique agricole. — *Desiderata de l'agriculture française*, par M. le marquis D'ANDELARRE. — *Insuffisance de la main-d'œuvre*. — Le jour est venu, le monde agricole l'a compris, de remplacer la main-d'œuvre absente par les machines, qui ont toujours eu pour résultat, nous le disons très haut afin que tout le monde le sache, non de réduire le prix de la main-d'œuvre, qui a sa part dans les économies qu'elles amènent à leur suite : je n'en veux d'autre preuve que ce qui s'est produit, il y a un demi-siècle, lors de l'introduction des machines à battre, introduction qui a été immédiatement suivie de l'économie dans les frais de culture, et du renchérissement de la main-d'œuvre.

Insuffisance du rendement du blé par hectare. — Le blé, ce

Digitized by Google

produit français par excellence, et qui ne rapporte en moyenne que 14 hectolitres par hectare, mais qui en rapporte moyennement 18 en Angleterre, avec un sol inférieur au sol français, il faut l'élever à 20 hectolitres. — Pourquoi cette infériorité et comment y remédier? Cette infériorité, je n'hésite pas à le dire, elle est tout entière la conséquence forcée et logique de l'assolement triennal, par cette raison sans réplique que, soumettant brutalement le tiers du sol arable à la culture du blé, il ne fait aucune distinction entre la qualité des terres; dépense en fumier, en semence et en travail beaucoup plus que ne rapporte la récolte, qui ne s'élève quelquefois pas à plus de 8 hectolitres par hectare, et abaisse la moyenne de la récolte française, en ruinant le cultivateur. Quel est le remède à cette situation? Avant tout, la suppression de l'assolement triennal et par conséquent de la culture du blé dans des terres qui ne rapportent pas au moins 10 hectolitres, et qui, ne pouvant donner un produit rémunérateur en blé, le donneraient largement en prairies naturelles, artificielles ou temporaires, laissant libre une somme de fumier, de travail et de semence qui rendraient beaucoup plus rémunératrice la récolte obtenue dans les terrains médiocres, comme cela s'est pratiqué en Angleterre, où l'on a employé — avec quel succès, vous le savez — le mode de culture que je me permets de préconiser ici.

Enfin, *insuffisance de bétail, de rente et de travail.* — Dans un pays comme le nôtre, dont le principal instrument de travail est le bœuf, l'accroissement considérable du bétail produira à la fois et plus d'argent et plus de travail, par cette raison également sans réplique que chaque paire de bœufs travaillera moins et travaillera mieux, et que l'on peut dire avec vérité qu'ils s'engraissent en travaillant et travaillent en s'engraissant, double résultat dont le produit est l'abondance.

L'abondance, l'abondance! voilà notre seul Messie, voilà le but auquel doivent tendre nos efforts et nos sacrifices; elle laissera loin derrière elle les moyens législatifs et gouvernementaux invoqués jusqu'ici, et dont je n'ai pas à m'occuper aujourd'hui, parce qu'ils ne sont pas dans nos mains, mais dans celles du gouvernement et du législateur, à qui nous nous adresserons ensuite, pour lui dire ce que nous attendons de lui.

Digitized by Google

CHIMIE.

—

REVUE DES PROGRÈS LES PLUS RÉCENTS.

Étude sur les polymères des acides non saturés. R. Fittig (Berichte der Deutsds. Chem. Gesell XII, 1740). — Parmi les acides non saturés, l'acide méthacrylique est remarquable par la facilité avec laquelle il fournit une combinaison polynière; ainsi, celle-ci se forme en quantité assez considérable par la distillation de l'acide méthacrylique. Il suffit même de maintenir ce dernier acide à 130° C, température inférieure à son point d'ébullition, pour le transformer complètement, dans un temps assez court, en une masse blanche, ayant l'aspect de la porcelaine et possédant la composition centésimale de l'acide méthacrylique. Cette substance a des propriétés qui rappellent d'une façon remarquable celles de certains principes extraits des végétaux : elle se ramollit dans l'eau et ce n'est qu'après plusieurs jours qu'elle fournit une solution claire en apparence, mais qui laisse sur le filtre le corps primitif sous forme d'une gelée transparente. Les réactifs les plus violents (acide nitrique concentré, chromique, sulfurique concentré, potasse bouillante), ou ne produisent aucune action, ou n'attaquent le corps que très incomplètement.

L'acide isatropique, qu'on obtient en plaçant l'acide atropique dans les mêmes conditions, qui produisent la polymérisation de l'acide méthacrylique, doit être regardé également comme un polymère de l'acide atropique. C'est ce qui résulte des études de l'auteur. L'oxydation par l'acide chromique de l'acide isatropique, donne lieu à un dégagement de gaz carbonique.

Parmi les produits de cette décomposition, l'auteur a reconnu l'authraquinone (point d'acide benzoïque) ; en opérant dans l'acide acétique, le produit principal de l'oxydation est, à côté de l'acide carbonique, une substance fondant à 127-128°, cristallisant dans l'eau en prismes brillants, qu'on a reconnue pour de l'acide ortho-benzoylebenzoïque de Zincke :

$$\underset{2}{\underline{C^6H^4—CO}}—\underset{1}{\underline{C^6H^4—COOH}}$$

L'action de l'acide sulfurique sur l'acide isatropique fournit,

Digitized by Google

vers 50° C un dégagement régulier d'oxyde de carbone et, de la liqueur sulfurique, on extrait un acide monobasique $C^{17}H^{14}O^2$, fondant à 156-157°, dont les sels sont bien caractérisés et qui donne à la distillation de l'anhydride carbonique plus un carbure d'hydrogène bouillant vers 320°, non solidifiable à 18°, $C^{16}H^{14}$. L'acide isatropique, sous l'action de l'acide sulfurique à 50° C, se dédouble donc nettement suivant l'égalité :

$$C^{34}H^{28}O^4 = C^{17}H^{14}O^2 + CO + H^2O$$

On obtient un résultat différent si l'on chauffe le mélange d'acide isatropique et sulfurique au bain-marie à 100° C. Il se produit également un dégagement d'oxyde de carbone mélangé, vers la fin de la réaction d'un peu de gaz sulfureux, mais, le produit principal résultant est un acide sulfoconjugué, insoluble dans l'eau, cristallisant dans l'acide acétique glacial en grands prismes brillants, transparents, fondant vers 258°, en se décomposant vivement et répondant probablement à la formule : $C^{16}H^{12}SO^3$.

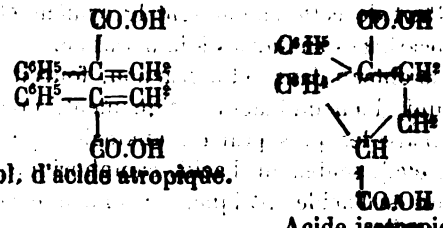
Cet acide dissout dans les alcalis fournit une solution claire comme de l'eau, qui se conserve telle dans l'obscurité et dont l'acide chlorhydrique reprécipite l'acide sulfoconjugué inaltéré; mais, si l'on expose cette solution à la lumière, elle se trouble et l'on obtient rapidement un dépôt épais, jaune clair, tandis que la solution elle-même ne contient plus trace de l'acide sulfoconjugué primitif, non plus que d'acide sulfurique.

Le corps ainsi obtenu se dissout dans l'alcool bouillant et cristallise par le refroidissement en petits mamelons formés d'aiguilles incolores; ce corps, indifférent aux acides et aux alcalis fond vers 193° sans se décomposer ; il contient du soufre. L'auteur n'est pas fixé sur sa composition.

Si l'on distille l'acide isatropique, il passe un liquide faiblement coloré en jaune, en même temps qu'on observe un dégagement continuel de gaz. Dans ce liquide distillé, on trouve au moins trois substances différentes : 1° un hydrocarbure encore liquide à — 18°, distillant vers 320-321°, probablement identique à celui décrit plus haut : $C^{16}H^{14}$; 2° un acide monobasique $C^{17}H^{14}O^2$, cristallisant dans l'alcool en prismes durs fondant à 163°, non identique à l'acide de même formule décrit plus haut ; 3° enfin un acide plus facilement soluble dans l'acide acétique, probablement $C^{17}H^{16}O^2$ qu'on n'a pu faire cristalliser.

Digitized by Google

M. R. Fittig indique, comme constitution probable des acides atropique et isatropique :



2 Mol. d'acide atropique. Acide isatropique.

L'acide atropique, bouilli longtemps avec de l'eau, au réfrigérant à retour, fournit encore d'autres produits de condensation.

L'acide cinnamique, $C^9 H^8 O^2$ se polymérise très facilement; mais, jusqu'ici, l'auteur n'a pu observer la formation de l'acide dibasique : $C^{18} H^{16} O^4$ correspondant à l'acide isatropique; il ne se forme qu'un acide monobasique $C^{17} H^{16} O^2$ avec dégagement de CO^2. Cet acide distille, mais il se décompose en fournissant CO^2 et un hydrocarbure $C^{16} H^{16}$ bouillant à 310-312°, liquide incolore doué d'une fluorescence bleue, probablement identique au distyrol. Chauffé longtemps à son point d'ébullition, cet hydrocarbure se décompose complètement en corps bouillant au dessous de 200° C (styrol ?) et en produits bouillant à plus hautes températures. Par l'oxydation, cet hydrocarbure fournit de l'acide benzoïque.

Réaction du carbonate de potassium sur l'aldéhyde isobutylique. F. Urech (Berichte XII, p. 1745). — L'aldéhyde isobutylique, traitée par le carbonate de potassium, fournit un corps ayant la même composition que l'aldéhyde isobutylique mais différant d'elle par ses propriétés ; ce corps est un polymère de cette aldéhyde. Nous n'analyserons pas les trois mémoires de l'auteur sur ce sujet, non plus que les formules développées que l'auteur donne pour les polymères de l'aldéhyde isobutylique qui ne paraissent pas définitivement établies.

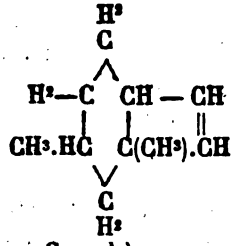
Action de l'acide sulfurique sur les hydrocarbures de la formule $C^{10} H^{16}$. Henry, E. Armstrong et W. A. Tilden (Berichte XII, 1752). Les auteurs ont étudié de très près l'action de l'acide sulfurique sur l'essence de térébentine; ils ont déterminé les conditions dans lesquelles il fallait opérer, et le résultat principal de leurs recherches est : que le carbure décrit jusqu'ici comme résultant de cette action sous le nom de térébène, n'existe pas en réalité. En

Digitized by Google

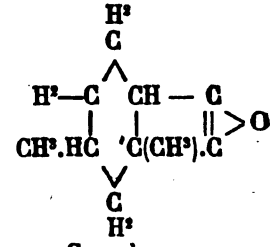
effet, ce produit, convenablement rectifié et soumis au froid, donne finalement un corps solide, fondant vers 50° et que les auteurs ont reconnu comme étant simplement le camphène inactif. Les autres produits résultant de cette action sont le cymène et le terpilène, plus des hydrocarbures analogues à la paraffine.

Le camphène obtenu dans cette réaction, fournit à l'oxydation un camphre qui, bien qu'inactif optiquement, présente avec le camphre ordinaire les plus grandes analogies (point de fusion, cristallisation, etc.), seulement l'acide camphorique qu'on en dérive par l'action de l'acide nitrique, ne fond que vers 202°; son anhydride vers 223°.

Les auteurs admettent comme probables pour le camphène et le camphre, les relations exprimées par les formules développées :



Camphène.



Camphre.

Sur l'acide paranitrophénylacétique. Thomas Maxwell (Berichte XII, 1764). — Les dérivés de l'acide phénylacétique ont acquis, depuis les travaux de Baeyer sur l'oxindol et ceux de Salkowski, qui a trouvé l'acide phénylacétique dans les produits de décomposition de la substance cornée et de la laine, une importance nouvelle. — Baeyer ayant trouvé l'oxindol parmi les produits de réduction de l'acide paranitrophénylacétique fondant à 114° C, il paraissait probable que ce corps ne représentait pas l'acide paranitrophényl acétique pur. En effet, l'auteur a trouvé que l'acide fondant à 114°, est un mélange moléculaire des acides ortho et paranitrophénylacétique. Il est arrivé, à l'aide des éthers méthyliques à séparer les deux acides. L'acide paranitrophényl acétique pur fond à 151-152° C; son éther méthylique est facilement soluble dans l'alcool, l'éther et le benzol; il fond à 54° C.

Réaction des sulfochlorures sur les amines. W. Michler et F. Salathé (Berichte XII, 1789). — La réaction de l'α sulfochlorure de naphtyle sur la diméthylaniline donne, à côté de tétraméthyledia-

Digitized by Google

midodiphénylemèthane, un corps en cristaux fondant à 91°, qui représente l'α naphtylediméthylamidophénylesulfone :

$$\begin{array}{l} C^{10}H^{7} \\ | \\ SO^{2} \\ | \\ C^{6}H^{4}Az\,(CH^{3})^{2}. \end{array}$$

Ce corps se dédouble à 180°, sous l'action de l'acide chlorhydrique aqueux en acide sulfurique, aniline, naphtaline et chlorure de méthyle. L'action de l'acide nitrique concentré sur ce corps fournit un dérivé nitré que les auteurs ont reconnu être la diméthylaniline peutanitrée : $C^{6}(AzO^{2})^{5}\,Az\,(CH^{3})^{2}$, et un acide sulfoné nitré de la naphtaline, qui semble être la β nitrosulfonaphtaline. — Le β sulfochlorure de naphtyle donne les mêmes réactions que l'α sulfochlorure : on obtient la β naphtylediméthylamidophénylesulfone et du tétraméthylediamidodiphénylemèthane.

W. Michler et Karl Meyer. — Même sujet, *ibid.*, 1791. — Des résultats analogues aux précédents s'obtiennent avec la benzine monosulfochlorée ; dans la réaction de ce corps sur la diméthylaniline, on obtient, à côté d'une faible quantité d'une matière colorante bleue, du tétraméthylediamidodiphénylemèthane et la phénylediméthylamidophénylesulfone :

$$C^{6}H^{5}—SO^{2}—C^{6}H^{4}Az\,(CH^{3})^{2}.$$

Le toluène monosulfochloré para fournit, dans les mêmes conditions une tolylediméthylamidophénylesulfone :

$$C^{7}H^{7}—SO^{2}—C^{6}H^{4}Az\,(CH^{3})^{2}.$$

Action de l'acide nitreux sur la mono et la diéthylènediphénylediamine. H. F. Morley (Berichte XII, 1793. — D'après les conseils du professeur Baeyer, l'auteur a fait réagir l'acide nitreux sur ces bases complexes et fait l'étude des corps nitrosés qui en dérivent.

L'éthylènediphénylediamine a été préparée suivant les indications de Hofmann, en chauffant ensemble 4 mol. d'aniline et 1 mol. de bromure d'éthylène. La solution chlorhydrique de ce corps traitée par le nitrite de soude, fournit un précipité jaune verdâtre, qui cristallise dans l'acide acétique glacial en feuillets faiblement colorés fondant à 157°, qui représentent l'éthylènediphénylednitrosamine :

$$C^{2}H^{4}\left\langle\begin{array}{l} Az\left\langle\begin{array}{l} AzO \\ C^{6}H^{5} \end{array}\right. \\ Az\left\langle\begin{array}{l} C^{6}H^{5} \\ AzO \end{array}\right. \end{array}\right.$$

traitée par l'étain et l'acide chlorhydrique, cette nitrosanime reforme l'éthylènediphényledianime.

Digitized by Google

PHYSIQUE.

Scintillation des flammes de gaz, par M. Ch. Forel.

L'étude méthodique de la scintillation des étoiles a montré que l'intensité du phénomène varie avec certains états de l'atmosphère. M. Ch. Forel a déterminé la loi suivant laquelle la scintillation augmente avec l'épaisseur de l'atmosphère traversée par le rayon lumineux; M. Montigny a trouvé que la scintillation est d'autant plus forte que l'air est plus humide, etc.

Mais dans cette étude de la scintillation faite sur la flamme des étoiles, l'on est présence de bien des inconnues; on ne connaît l'état de l'atmosphère que dans les couches inférieures; la plus grande partie de l'enveloppe aérienne que traverse le rayon scintillant échappe à notre investigation directe. L'auteur a cherché des conditions plus abordables pour cette étude et les a trouvées dans la scintillation des flammes du gaz d'éclairage, vues à un éloignement convenable; il a constaté qu'à la distance qui sépare Morges, sa demeure habituelle, de Lausanne, la flamme du gaz des rues de cette ville scintille d'une manière fort apparente, que l'intensité de la scintillation varie graduellement d'un jour à l'autre. Ayant fait, depuis un an, plus de 200 observations, il a reconnu que cette intensité est en rapport avec certains facteurs atmosphériques.

La distance horizontale qui sépare Morges de Lausanne est de 10,500 mètres, la différence d'altitude d'une centaine de mètres; à cette distance, une flamme de 5 centimètres soustend un arc d'une seconde de degré; elle n'apparaît à l'œil que comme un point lumineux, et pas plus qu'une étoile, elle n'a pas de grandeur appréciable. L'on admet en effet que la limite de grandeur d'un objet qui peut faire impression sur deux bâtonnets de la rétine, et présente par conséquent une grandeur apparente appréciable, est au moins de 30 à 60 secondes. Vues à cette distance, les flammes du gaz ressemblent absolument au point lumineux d'une étoile.

Une colonne d'air de 10,500 mètres de longueur, à une altitude moyenne de 400 mètres représente en masse quelque chose de supérieur à la colonne d'air atmosphérique que traverse le rayon lumineux d'une étoile située au zénith; cette masse correspondrait en effet à une colonne de mercure de 960^{mm} de hauteur.

Digitized by Google

Les conditions générales sont donc assez semblables à celles du rayon lumineux des étoiles pour que les phénomènes de scintillation puissent être en quelque sorte comparables; mais l'étude des conditions atmosphériques de la scintillation du gaz peut être sous certains rapports préférable à celle des étoiles, car nous pourons reconnaître beaucoup plus complètement l'état de l'atmosphère dans toute l'épaisseur traversée par le rayon lumineux du gaz, et en savoir la température, l'humidité, la transparence, l'état d'agitation, etc.; nous pouvons aussi, si nous voulons expérimenter, faire varier la grandeur de la flamme, sa nature, sa couleur, et son éloignement.

Une objection grave peut se présenter à l'esprit : la flamme de gaz est fort irrégulière; elle présente, surtout lorsqu'il fait du vent, des périodes d'extinction relative qui pourraient être confondues avec la scintillation. Nous reviendrons bientôt sur ce point.

Comment apprécier l'intensité de la scintillation du gaz? La méthode d'Arago qui l'étudiait sur les étoiles en visant avec une lunette dont l'oculaire n'est pas exactement au foyer peut être appliquée en utilisant une lunette d'un très faible grossissement. L'auteur s'est contenté jusqu'à présent de noter l'intensité de la scintillation en y appliquant au jugé les facteurs 0 à 4, suivant que le phénomène est plus ou moins fort, suivant que la flamme est continue ou présente des extinctions plus ou moins nombreuses, ou enfin montre des changements de couleur, des teintes verdâtres ou rougeâtres.

En notant en même temps les conditions atmosphériques, M. Dufour espère arriver peut-être à déterminer les relations de la scintillation avec l'état de l'air. Ces relations sont assez compliquées; jusqu'à présent il n'en a reconnu avec sûreté qu'une seule. Elle a son importance dans l'appréciation de la méthode, et il la formule comme suit :

« La scintillation du gaz est d'autant plus forte que l'air est plus calme; elle est d'autant plus faible qu'il règne un vent plus intense. »

La constatation de cette loi l'a rassuré sur le danger de confondre avec la scintillation les extinctions partielles de la flamme du gaz. En effet, il est facile de constater que ces extinctions sont d'autant plus importantes que l'air est plus agité; comme la scintillation suit une loi inverse, les deux phénomènes ne sauraient se confondre. Et dans le fait, avec un peu d'habitude, il est arrivé à fort bien les reconnaître dans une ou deux occasions où un vent tom-

Digitized by Google

pétueux éteignait par moment l'éclat des gaz de Lausanne; il y avait là quelque chose de fort différent de la scintillation.

Quant aux autres facteurs atmosphériques, température, humidité, transparence, éclairage de l'air par la lumière de la lune, couleur ou nature de la flamme, M. Forel ne veut pas encore se hasarder à en indiquer l'effet; leur action est trop complexe pour qu'il ne faille pas une étude prolongée pour la reconnaître et la démêler. Mais comme cette étude est fort difficile et fort sujette à des erreurs individuelles d'observation, il se permet, en indiquant aujourd'hui la méthode, de solliciter le concours et la critique de tout naturaliste placé dans des conditions convenables pour ce genre de recherches. (*Revue de Genève.*)

La diffusion hygrométrique, par M. Louis Dufour.

En 1872, M. L. Dufour indiquait à la Société helvétique des sciences naturelles les résultats de ses recherches sur la diffusion entre l'air sec et l'air humide au travers d'un corps poreux. — On sait que, contrairement à ce qu'on pouvait prévoir d'après la loi de Graham lorsqu'un vase poreux contenant de l'air sec est plongé dans une atmosphère humide, la pression *diminue* dans le vase poreux. Les variations de pression constatées sont de même sens que celles qui se produiraient si le courant de diffusion le plus abondant allait de l'air sec à l'air humide.

M. Kundt, en 1877, proposa une interprétation des expériences de M. L. Dufour. D'après lui, ces expériences sont explicables en admettant les lois connues de la diffusion des gaz au travers des corps poreux.

M. Kundt suppose que l'on emploie pour l'étude de la diffusion un cylindre poreux mouillé; dans ces conditions, il se produira un double courant, l'un d'air humide allant de l'intérieur à l'extérieur, l'autre d'air sec entrant; ce dernier est moins abondant que le premier (d'après la loi de Graham), la pression tendrait à diminuer dans le vase poreux si l'eau qui mouille ses parois ne s'évaporait pas constamment; cette vapeur ajoute sa force élastique à celle de l'air entrant, et il se produit ainsi une augmentation de pression.

L'explication précédente, qui peut s'appliquer à un vase poreux *mouillé*, ne s'applique pas aux expériences de M. L. Dufour, dans lesquelles l'air contenu dans le vase poreux seul était humide, tandis que les parois du vase n'étaient jamais mouillées.

Digitized by Google

Une nouvelle étude de ces phénomènes devenait donc nécessaire. Les recherches faites par M. H. Dufour ont eu pour objet de déterminer successivement le rôle que jouent dans les expériences précédentes les substances hygrométriques employées, l'évaporation de l'eau placée dans un godet au fond d'un vase poreux sans contact avec les parois, enfin la matière poreuse elle-même.

Diverses méthodes ont été employées, et, dans l'ensemble de ses expériences, M. H. Dufour conclut :

1° Que les expériences de diffusion hygrométrique doivent être faites en évitant l'emploi dans le vase poreux d'eau ou de substances hygrométriques;

2° Que le premier phénomène qui se produit lorsqu'une plaque poreuse sépare de l'air sec d'air humide, est une augmentation de pression du côté où se trouve l'air humide;

3° Les parois poreuses employées jusqu'ici ne sont pas physiquement indifférentes pour les deux masses gazeuses qui les traversent.

Ces parois absorbent la vapeur d'eau avec une certaine intensité, il se produit un phénomène de vaporhésion, de sorte que la loi de Graham ne peut être appliquée aux phénomènes de diffusion hygrométrique, cette loi n'étant exacte que pour les substances poreuses indifférentes.

Les phénomèdes de diffusion hygrométrique sont compliqués de phénomènes de condensation et d'évaporation analogues à ceux que produisent certaines substances colloïdes.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE.

—

Recherches sur la nitrification,

Par MM. Th. Schlœsing et A. Muntz.

En examinant au microscope, avec un fort grossissement, le terreau ou la terre végétale nitrifiale, on observe, à côté des débris organiques, les organismes les plus variés. Même dans les milieux où la nitrification est très active, il est difficile de déterminer l'être spécial auquel on doit l'attribuer. On a donc cherché à réaliser des conditions d'observation plus favorables que celles qu'offraient les milieux naturels.

Digitized by Google

Nous avons montré précédemment qu'en ensemençant des liquides appropriés, convenablement aérés, on produisait une nitrification rapide. C'est aux milieux liquides que nous nous sommes adressés ; ils nous permettaient d'appliquer les méthodes de M. Pasteur à la culture et à l'étude du ferment. L'eau d'égout, clarifiée et stérilisée, se prête à ces recherches ; on emploie également avec avantage des dissolutions alcalines étendues, contenant les matières minérales nécessaires, un sel ammoniacal, de la matière organique. On peut préparer ainsi des milieux parfaitement limpides, dans lesquels le microscope ne fait apercevoir aucun corps organisé. Ces liquides, chauffés à une température de 110°, dans les conditions convenables pour qu'aucun germe ne pût s'y trouver, restent inaltérés pendant un temps illimité. Mais si dans ces milieux on introduit une trace de terreau, qu'on favorise l'accès de l'oxygène atmosphérique, soit en provoquant un barbotage d'air pur, soit en étalant le liquide sous une faible épaisseur en présence d'air filtré ou calciné, et qu'on maintienne une température convenable, on constate, au bout de peu de jours, la formation de nitrates. A ce moment, en examinant le liquide au microscope, on y voit, à côté de rares infusoires, d'abondants corpuscules paraissant légèrement allongés, de dimensions très faibles, offrant une grande analogie d'aspect avec les organismes que M. Pasteur a trouvés dans les eaux, auxquels il a donné le nom de *corpuscules brillants* et qu'il regarde comme les germes de bactéries.

En se servant de ces liquides en voie de nitrification pour ensemencer d'autres milieux stériles, et observant les précautions nécessaires pour obtenir les cultures pures, on arrive à des liquides dans lesquels se produisent des nitrates, sans qu'on puisse y découvrir d'autre organisme que le corpuscule punctiforme dont nous venons de parler, et qui deviennent, à leur tour, aptes à l'ensemencement. Il nous paraît hors de doute que c'est à cet organisme qu'il faut attribuer l'oxydation de l'azote ; nous le regardons comme le *ferment nitrique*.

En l'examinant dans les différents milieux dans lesquels il se développe, on le voit toujours avec des dimensions très faibles, mais qui varient avec la nature du milieu ; en général, il apparaît plus gros dans les milieux riches en matières organiques.

Il se multiplie dans les liquides appropriés, mais avec lenteur, ce qui fait que la nitrification est peu active au début d'un ensemencement et augmente ensuite progressivement. Il paraît se mul-

Digitized by Google

tiplier par bourgeonnement; on le voit fréquemment sous la forme de globules accolés deux par deux : il offre alors quelque analogie avec la levure acétique. En le plaçant dans des conditions variées, nous n'avons pas réussi à lui faire subir une transformation ; en changeant la composition du milieu, en favorisant, modérant ou supprimant l'accès de l'oxygène, nous l'avons toujours retrouvé avec le même aspect, offrant la forme de corpuscules arrondis ou légèrement allongés, isolés ou réunis deux par deux. On le confondra facilement, par l'observation au microscope, avec d'autres organismes du même ordre ; mais sa fonction saillante et caractéristique, la formation des composés oxygénés de l'azote, permettra toujours de le reconnaître.

Le ferment nitrique n'est pas doué de la résistance qu'on rencontre chez quelques-uns de ses congénères. Une température de 100°, maintenue pendant dix minutes, le tue infailliblement ; il suffit même d'une température moins élevée (90°) pour arrêter son action.

Il ne paraît pas résister à la privation d'oxygène prolongée trop longtemps, tout au moins dans les milieux liquides.

La dessiccation, même opérée à la température ordinaire, lui est défavorable. Du terreau, siège d'une nitrification énergique, peut devenir complètement stérile après s'être desséché par l'exposition à l'air, et cette stérilité peut persister même lorsqu'on provoque les conditions les plus avantageuses de la nitrification.

Lorsque les milieux sont riches en matières organiques, ce ferment a pour principaux ennemis les *mucor*, dont le développement arrête la formation du salpêtre ; mais il reprend généralement sa fonction lorsque le champignon a épuisé son action et dépérit.

Le ferment nitrique est très répandu ; la terre végétale est le milieu qui lui est le plus favorable ; c'est aussi là qu'il accomplit ses plus importantes fonctions. Il est rare de trouver une particule de terre arable qui soit impropre à l'ensemencement.

Les eaux d'égout et, en général, les eaux contenant des matières organiques sont riches en ferment nitrique ; nous avons montré que dans ces milieux liquides il est capable de jouer son rôle et qu'il concourt ainsi à leur purification.

Il existe dans les eaux courantes, mais pas toujours en grand nombre ; il paraît s'attacher de préférence à la surface des corps solides, et on le trouve abondamment dans la vase du fond.

Digitized by Google

Nous ne l'avons pas trouvé normalement dans l'air : en effet, nous n'avons jamais obtenu l'ensemencement de ballons stériles en y laissant rentrer l'air ordinaire, ni en y introduisant la poussière retirée de plusieurs mètres cubes d'air ou celle déposée à la surface d'objets placés au-dessus du sol ou retirée des eaux pluviales.

L'absence du ferment nitrique vivant, dans l'atmosphère, s'explique peut-être par sa résistance limitée à la dessiccation.

Nous insisterons prochainement sur les conditions de son développement et de son activité.

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

—

Annales de Wiedemann, 1879, n° 10, t. VIII, n° 2. — A. Kundt et W.-C. Rontgen. — *Rotation électro-magnétique du plan de polarisation dans les gaz.* — L'appareil se compose essentiellement d'un tube de cuivre de 3^{mm} de diamètre intérieur enveloppé d'un tube de fer fermé par des plaques de verre à ses extrémités ; ce tube est réuni à une pompe de compression et à une presse hydraulique destinées à comprimer les gaz, il est enveloppé par six grosses bobines de fil de 3^{mm}. Pour éviter l'inconvénient de la double réfraction des plaques de verre, fortement serrées dans les garnitures métalliques, on a placé à l'intérieur même du tube le polariseur et l'analyseur; les dimensions de l'appareil ont nécessité l'emploi de tourmalines. Les auteurs avaient d'abord intercalé un quartz et essayé de mesurer la rotation par le déplacement des raies du spectre; mais ils ont trouvé plus commode et plus précis de faire tourner l'extrémité du tube contenant l'analyseur en laissant le polariseur fixe. La source de lumière est une lampe de Drommond. (Pour les détails de construction, voir le mémoire original.)

On comprime d'abord avec la pompe les gaz dans un tube de fer forgé jusqu'à une pression d'environ 80 atmosphères, puis on refoule avec la presse hydraulique de la glycérine dans ce tube ; on peut atteindre ainsi 300 atmosphères. Pour déterminer la pression, on mesure directement le volume du gaz qu'on fait arriver, après l'expérience, dans un gazomètre primitivement plein d'eau et dont on détermine la diminution de poids. Connaissant le volume

Digitized by Google

de l'appareil et le poids du gaz on en déduit la densité. Cette méthode est peu précise : la mesure du volume exact de l'appareil est difficile, la glycérine absorbe une partie du gaz, la loi de Mariotte n'est plus exacte à ces pressions, etc.

Le courant est fourni par 32 Bunsen ; on mesure au commencement et à la fin de chaque expérience l'intensité du courant au moyen d'une petite bobine dont la résistance est négligeable relativement au reste de l'appareil qui contient un tube rempli de sulfure de carbone liquide. La rotation du plan de polarisation de ce sulfure mesure l'intensité.

1° Oxygène préparé avec du chlorate de potasse et du bioxyde de manganèse :

	1	2	3
Intensité du courant.....	3,50	3,83	3,82
Densité du gaz.....	70	237	190
Rotation (moyenne).....	0°38'	2°5'	1°48'

2° Hydrogène préparé avec du zinc et de l'acide sulfurique purs :

	1	2	3	4
Intensité du courant..	3,47	3,28	3,25	3,25
Densité du gaz.....	199	121	210	139
Rotation (moyenne)...	1°41'	0°51'	1°36'	0°57'

3° Gaz des marais préparé avec l'acétate de soude et la chaux sodée, il contenait de la vapeur d'eau et peut être d'autres carbures :

Intensité du courant.....	3,79	3,68
Densité du gaz.....	190	113
Rotation (moyenne).....	5°15'	2°32'

4° Oxyde de carbone préparé avec le prussiate de potasse et l'acide sulfurique :

Intensité du courant.....	3,34	2,41
Densité du gaz.....	222	172
Rotation (moyenne).....	3°3'	1°51

5° Air atmosphérique :

Intensité du courant.....	2,53	2,26
Densité du gaz.....	227	144
Rotation (moyenne).....	1°53'	0°55'

Digitized by Google

Toutes ces rotations sont, dans le sens du courant positif, l'oxygène lui-même se comporte comme un corps diamagnétique.

Pour ramener ces nombres aux unités ordinaires, on remplace le tube par un tube de verre rempli de sulfure de carbone liquide et la lumière blanche par la lumière du sodium ; le courant 3,70 produit une rotation de 61°15' ; d'après ces nombres le pouvoir rotatoire des gaz sous la pression de 1 atmosphère serait en prenant celui du sulfure de carbone liquide pour unité :

hydrogène.	oxygène.	air.	oxyde de carbone.	gaz des marais.
0,0001379	0,0001474	0,0001819	0,0002589	0,0004031

La rotation augmente avec l'indice de refraction ; on ne peut établir aucune relation entre cette quantité et l'indice de réfraction ou les autres propriétés physiques du gaz. En appliquant ces nombres à la rotation produite par l'atmosphère en Europe, sous l'influence du magnétisme terrestre, on trouve qu'une rotation de 1° exigerait une épaisseur d'air de 253 kilomètres.

Ces nombres ne sont pas d'accord avec ceux donnés par M. H. Becquerel (journal de physique de M. d'Almeida, juin 1879) qui indique pour l'air en prenant les mêmes unités R = 0,000128 et qui vérifie la rotation $\frac{R}{n^2(n^2-1)}$ = constante pour les corps d'une même famille chimique.

Dans un article sur le même sujet (*ibid*) M. Bichat signale l'influence exercée par le tube de fer extérieur au tube de laiton ; les auteurs indiquent au contraire que dans leurs expériences sur les gaz cette influence est insensible.

A. Wullner. — *Spectre de l'oxygène.* — Paalzow a décrit, en 1878, dans les *Mémoires de l'Académie de Berlin*, un spectre de l'oxygène composé essentiellement de 5 bandes :

602	558,2	519	481	453
Oα	Oβ	Oγ	Oδ	Oε

et de quelques autres moins importantes ; une photographie obtenue par Vogel, en 1879, montre en plus deux raies violettes : 439,0, 412,2. Ce spectre ne ressemble pas à celui de Plücher, et rappelle par son aspect un spectre de bandes. M. Wüllner fait remarquer qu'en 1868, il avait signalé un spectre tout à fait ana-

Digitized by Google

logue, et qu'à cette époque il avait indiqué, comme Vogel l'a fait récemment, son analogie avec le spectre de l'acide carbonique. Les expériences faites sur les gaz carburés montrent qu'à une pression convenable, le spectre du carbone se réduit aux bandes :

610,7 561,2 519,8 483,1 451,4 439,9

qui coïncident avec celles attribuées à l'oxygène. L'étincelle, dans l'air atmosphérique, ne donne ces bandes que lorsque le gaz contient des composés de charbon. Dans le spectre de l'azote préparé au moyen de l'air, dont l'oxygène est absorbé par le phosphore et par le sodium, ces bandes apparaissent, et peuvent même masquer le spectre de l'azote par suite des vapeurs d'huile de naphte dont le sodium est imprégné. Dans la lumière négative, on peut distinguer 5 bandes dont les limites inférieures sont :

602,0 590,0 564,9 529,9 590,0

et qui semblent être le véritable spectre de bandes de l'oxygène. Ce dernier point est établi par l'auteur dans un appendice au mémoire précédent. On observe les mêmes bandes dans la lumière positive, à condition de balayer plusieurs fois le tube avec de l'oxygène pur, d'y faire le vide et d'observer immédiatement après le remplissage. Si on prolonge l'expérience, ou si le tube est rempli depuis quelque temps, le spectre du carbone reparaît, et on retrouve les résultats précédents.

Le spectre est composé de :

		Longueur d'onde au pôle +	au pôle −
I.	Raie nette Oα de Plücher	616,9	616,9
	Commencement d'une bande orange	602,6	602
	Maximum	597,3	—
	Limite supérieure	595,3	595,3
II.	Commencement d'une bande très faible	590,7	590,0
	Limite supérieure	585,4	584,1
III.	Commencement d'une bande verte	564,0	564,9
	Maximum	558,1	558,9
	Limite supérieure	554,8	551,3
	Raie nette	544,1	544,0
	Id.	532,6	532,3
IV.	Commencement d'une bande verte	530,2	529,9

Digitized by Google

	Maximum	525,5	523,5
	Limite supérieure	521,7	520,5
III_a.	Commencement d'une cannelure	520,3	—
V.	Commencement d'une bande faible	491,3	490
IV_a.	Commencement d'une cannelure	483,9	—
	Commencement d'une bande faible	457,3	—
V_a.	Commencement d'une cannelure	451,4	—
	Raie	437	—

Ces bandes présentent un caractère particulier : le maximum, qui est ordinairement à la limite inférieure, est ici vers le milieu des bandes. Les cannelures III_a, IV_a, V_a appartiennent au carbone ; ce sont les mêmes que celles du spectre décrit plus haut.

Pogg., Ann. LXXIII. (*Carl. repert.*, 1879, n° 142.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du lundi 1er décembre 1879.

Observations à propos de la dernière note de M. Trécul, *relative à la chlorophylle*, par M. Chevreul. — Dans cette note, M. Chevreul pose deux questions : 1° La chlorophylle est-elle cristallisée, et la chlorophylle que M. Trécul qualifie de *globuleuse* est-elle un organe vivant, producteur de l'espèce chimique chlorophylle, cristallisable, et *réducteur*, dans la feuille verte vivante, du gaz acide carbonique en gaz oxygène qui se dégage et en carbone, qui devient un des éléments des principes immédiats du végétal ? 2° La chlorophylle fait-elle partie constituante de l'organe, ou s'y trouve-t-elle accessoirement, ou, en d'autres termes, sans activité organique ?

— *Sur quelques propriétés des glucoses*, par M. Eug. Peligot. — Ce mémoire a pour objet quelques expériences que j'ai faites sur les produits qui résultent de l'action des alcalis sur les glucoses. Nous le publierons intégralement dans une prochaine livraison.

— *Note sur la forme cristalline et les propriétés optiques de la saccharine*, par M. Des Cloizeaux. — Le nouveau corps hydrocarboné, dont notre savant confrère M. Peligot vient de communiquer la composition à l'Académie, forme de beaux cristaux

Digitized by Google

blancs, éclatants, plus ou moins transparents. Ces cristaux offrent l'apparence d'un prisme rhomboïdal droit, dont les angles solides latéraux sont remplacés par des faces très développées, formant deux dômes (bizeaux) superposés, tandis que ses angles solides antérieur et postérieur restent inaltérés, ou, le plus souvent, portent chacun une petite troncature rhombe. L'angle du prisme primitif est de 111° 27' environ, et un côté de sa base est à la hauteur $b : h :: 1,000 : 612,545$.

— *Questions relatives au phylloxera, adressées à* M. P. Thenard, par M. Fremy. — En demandant à notre confrère, M. Thenard, son opinion sur l'efficacité du sulfure de carbone, qu'il a proposé comme préservatif du phylloxera, je serais bien heureux qu'il pût répondre aux questions suivantes :

1° Nous savons que le sulfure de carbone tue le phylloxera; mais il peut tuer aussi la vigne : est-on arrivé, d'une manière certaine, à obtenir le premier résultat et à éviter le second?

2° L'emploi du sulfure de carbone est-il facile et pratique? Son action sur l'économie est redoutable; ne peut-il pas altérer la santé des vignerons?

3° On prétend que, dans une vigne phylloxérée, en sacrifiant le tiers de son revenu, on peut sauver les deux autres tiers, lorsqu'on fait usage du sulfure de carbonne : le fait est-il bien démontré?

4° M. Thenard peut-il me faire connaître des localités dans lesquelles l'invasion du phylloxera aurait été arrêtée par l'emploi du sulfure de carbone? Je voudrais surtout qu'on pût me montrer des vignes préservées du phylloxera, *depuis un certain temps*, par le sulfure de carbone, tandis que celles qui les entourent et qui n'ont pas été traitées de la même façon se trouvent absolument perdues;

5° La *qualité de nos vins fins* ne sera-t-elle pas altérée par l'emploi répété du sulfure de carbone, et cet agent ne finira-t-il pas par frapper le sol de stérilité, en agissant sur les éléments minéraux de la terre.

— *Réponse aux questions de* M. Fremy, *relatives à l'emploi du sulfure de carbonne appliqué à la destruction du phylloxera*, par M. P. Thenard. — Le sulfure de carbone a été pour la première fois appliqué par moi à la destruction du phylloxera, au mois de juillet 1869, dans le Bordelais. Les résultats ont été satisfaisants. Depuis cette époque, nous ne nous sommes plus guère occupé du sulfure de carbone. L'honneur de son succès revient surtout à MM. Aillés, de Marseille; Marion, professeur à la Faculté de

Digitized by Google

Marseile; Gastine, l'inventeur du pal, qui porte justement son nom; De la Molère, inspecteur de Paris-Lyon-Méditerranée, qui a installé et dirige le service des matières, des instruments, et envoie d'habiles et zélés moniteurs dans tout le vignoble français; Catta, l'inventeur et le propagateur du traitement dit *à mort*, qui retarde la marche en avant du fléau; Balbiani, Cornu et Boiteau, qui ont dévoilé les mœurs de l'insecte.

J'aborde maintenant les questions posées par M. Fremy.

Réponse à la première question. — Le sulfure de carbone s'emploie dans trois conditions différentes :

1° Si l'on a à traiter une tache isolée, on applique le traitement *à mort* : cent mille injections de sulfure par hectare, à raison d'ensemble 700 kilogrammes; cinq à six jours après, on recommence.

La Suisse, plus avisée que nous, n'en pratique pas d'autre, et cependant, depuis cinq ans qu'elle est envahie de plusieurs côtés, elle n'a pas encore perdu 12 hectares de son important vignoble.

2° Si, au lieu d'une seule tache, on en rencontre plusieurs, on a recours au traitement préventif; la dose tombe alors de 1,400 kilogrammes à 600 kilogrammes au plus, injectés comme précédemment en deux fois, mais en insistant davantage sur le centre des taches que sur leur pourtour. Le traitement préventif doit, en outre, être accompagné d'une fumure d'au moins 12 tonnes de fumier de ferme à l'hectare, ou leur équivalent en engrais commerciaux appropriés.

3° Si, sans avoir pu y découvrir le phylloxera, un domaine se trouve à proximité d'une tache et *a fortiori* de plusieurs, la plus naïve prudence commande le traitement cultural. Il consiste en une seule injection de 250 kilogr. à 300 kilogr. de sulfure de carbone, répartis en trente mille trous. La fumure est indispensable; et comme ses frais sont couverts par une augmentation de récolte, c'est une *bêtise* de l'épargner.

Réponse à la deuxième question. — Le pal Gastine met les ouvriers et les parties aériennes du végétal parfaitement à l'abri du sulfure de carbone.

Réponse à la troisième question. — Pour le traitement cultural l'augmentation annuelle de dépense est de 184 francs, répondant à 11 ou 12 p. 100 du prix du vin. Mais si la vigne est ostensiblement atteinte, et qu'il faille pratiquer au moins deux traitements, l'un d'hiver, l'autre de printemps ou d'été, et cela pendant une, deux ou trois années, sans presque rien récolter, on subit une

Digitized by Google

perte à peu près sèche, qui varie de 700 francs à 1,700 francs.

Réponse à la quatrième question. — La quantité de sulfure débitée par la Compagnie Paris-Lyon-Méditerranée a été de 1,700 kilogr. la première année, 20,000 kilogr. la seconde, 100,000 kilogr. la troisième, 240,000 kilogr. la quatrième, et l'exercice actuel a dû se clore par 450,000 kilogr. Plus que des paroles, ces chiffres sont éloquents.

Nous avons pour maître vigneron un brave paysan, défiant, têtu, depuis quarante-cinq ans dévoué à notre famille autant qu'à son domaine, par conséquent difficile à convaincre. Aussi, quoique depuis longtemps en intimité avec le phylloxera, auquel il a fait de nombreuses visites, que celui-ci va malheureusement lui rendre, l'avons-nous obligé, en compagnie de M. Lieutaud, premier moniteur du Paris-Lyon-Méditerranée, à aller *de visu* constater les succès obtenus.

Maître Antoine est revenu convaincu, et, de nous deux, c'est lui qui aujourd'hui insiste le plus.

Partout où le pal Gastine peut pénétrer, si d'ailleurs le sol est suffisamment consistant pour se masser sous l'action du pilon ou *demoiselle* qui sert à boucher les trous ouverts par le pal, on a les plus grandes chances de succès.

Réponse à la cinquième question. — En ce qui touche le sulfure de carbone, le traitement cultural n'exerce aucune action sur la qualité du vin; mais on ne peut en dire autant du fumier qui accompagne le sulfure. Le traitement préventif fatigue certainement la vigne et hâte ainsi la maturité du fruit, qui, de même qu'un fruit verreux, n'a pas les qualités d'un fruit sain; le vin s'en ressent, il a de la verdeur, est moins alcoolique et d'une *mauvaise santé*. Il ne faut donc, sous ce rapport, avoir recours au traitement préventif que quand on ne peut faire autrement.

Réponse à la question sur l'infertilisation du sol. — Le sulfure de carbone est sans action sur les éléments du sol; il n'en dissout sensiblement aucun, ni ne les coagule; il disparaît d'ailleurs si rapidement, que de ce côté il n'y a pas lieu de concevoir les craintes que nous inspirent les sulfocarbonates employés sans une grande discrétion.

— *Démonstration, au moyen des fonctions elliptiques, d'un théorème dans la théorie de la libration de la lune.* Note de M. Hugo Gylden.

— *Notice sur la mesure des quantités d'électricité*, par M. G.-A. Hirn. — Je suppose qu'on dispose : 1° d'un nombre n de volta-

Digitized by Google

mètres identiques sous tous les rapports ; 2° d'une boussole de tangentes dont le conducteur, ainsi d'ailleurs que toutes les autres parties métalliques du circuit, ait une section telle qu'on puisse en considérer la résistance comme nulle ; cette condition peut toujours être facilement remplie ; 3° enfin d'une pile à courant constant, dont on puisse à volonté faire varier le nombre d'éléments en jeu. Commençons par faire passer par la boussole et par *un seul* voltamètre le courant d'un nombre réduit d'éléments. Soient t la tangente de l'angle de déviation indiqué et v le volume de gaz dégagé par unité de temps. Ajoutons maintenant successivement 1, 2, 3, ..., n voltamètres ; mais ayons soin d'ajouter à chaque fois à la pile le nombre d'éléments nécessaires pour que de chaque voltamètre ajouté il se dégage le même volume v de gaz par unité de temps. Par suite des conditions indiquées ici, il est de toute évidence que les quantités d'électricité qui passent par le cercle de la boussole croissent elles-mêmes successivement comme le travail chimique exécuté et deviennent 1, 2, 3, ..., n, et il est tout aussi clair que, si les tangentes étaient réellement proportionnelles aux quantités d'électricité, leurs valeurs croîtraient de même comme les nombres 1, 2, 3, ..., n. Or c'est ce qui n'a nullement lieu. Fort loin de croître, la tangente initiale t reste *invariable*. Il semble donc que, au rebours de la conclusion formulée jadis par Pouillet, les quantités d'électricité n'aient rien de commun avec la déviation de l'aiguille aimentée. Cette assertion ne serait pourtant pas exacte non plus, et il est facile de reconnaître ce qui en est réellement. Pour chaque voltamètre ajouté à notre appareil, le travail mécanique à exécuter s'accroît d'une même valeur ; la résistance à surmonter s'accroît donc absolument de la même manière : pour y faire équilibre, nous sommes obligés d'augmenter le nombre d'éléments en action, c'est-à-dire de faire croître la tension de l'électricité sur le circuit métallique. Il résulte de là que la *densité*, que la *quantité* à chaque instant *présente* sur toute l'étendue du cercle de la boussole croît elle-même comme la résistance, et que par conséquent la *vitesse*, au contraire, reste constante. Dans les conditions particulières indiquées ici, les tangentes des angles de déviation sont donc proportionnelles aux vitesses et non aux quantités d'électricité. M. Villari a démontré que l'action de l'étincelle des batteries de M. Leyde sur l'aiguille aimantée est proportionnelle aux quantités accumulées. Il est maintenant facile de reconnaître que cet énoncé, très juste, n'est nullement contraire à celui que je viens de donner. Lorsqu'un

Digitized by Google

courant continu et constant passe par le cercle de la boussole, la position *stable* au bout d'un certain nombre d'oscillations que prend l'aiguille répond à un état d'équilibre, *stable* aussi, entre la somme des forces qui tendent à changer la direction de la boussole et celle des forces qui tendent à la ramener à sa position initiale. Il en est tout autrement quand au courant continu de la pile nous substituons celui de la décharge d'une bouteille de Leyde. Quelle que soit en ce cas la quantité accumulée, et quelque faible que soit la tension, la durée du courant est toujours *extrêmement petite*, et pendant cette durée l'aiguille ne se déplace qu'extrêmement peu. Le déplacement entier est dû ici à une impulsion en quelque sorte *instantanée*. La déviation maxima cesse donc d'être fonction de ce que, par image, j'ai appelé la *vitesse*; elle ne peut plus être fonction que des *quantités* qui passent par le conducteur en un temps dont la grandeur est relativement nulle. Loin d'être en opposition avec les faits que j'ai cités plus haut et avec la conclusion qui en découle d'elle-même, la loi posée par M. Villari est en pleine harmonie avec eux.

— *Des mouvements périodiques du sol accusés par des niveaux à bulle d'air.* Note de M. Ph. Plantamour. — J'ai commencé, le 1er octobre 1878, une nouvelle série d'observations sur le déplacement de la bulle des niveaux à bulle d'air, et l'ai continuée sans interruption pendant une année entière, soit jusqu'au 30 septembre 1879; je la poursuis même encore. Les niveaux perfectionnés, qui ont été décrits au printemps de 1878, ont été installés dans ma cave, à Sécheron, avec toutes les précautions voulues; ces observations prouvent qu'à Sécheron il se produit des mouvements d'élévation et d'abaissement du sol qui sont périodiques, et qui, d'une manière générale, paraissent déterminés par la température extérieure. Il est très probable que la configuration, et peut-être aussi la nature du terrain, doivent influer sur l'intensité de ces mouvements.

— *Établissement de stations scientifiques et hospitalières dans l'Afrique équatoriale.* Note de M. de Lesseps. — Le comité français de l'Association africaine, que j'ai l'honneur de présider, vient de décider l'établissement de stations scientifiques et hospitalières dans l'Afrique équatoriale, ayant pour points de départ, sur la côte orientale, les États du sultan de Zanzibar, et, sur la côte occidentale, notre colonie du Gabon. Ce résultat a été obtenu par une allocation de 100,000 francs, que les Chambres ont bien voulu nous accorder, et par les fonds de notre comité.

Digitized by Google

— *Jonction astronomique de l'Algérie avec l'Espagne, opération internationale exécutée sous la direction de MM. le général* Ibañez *et le commandant* Perrier. Note de M. PERRIER. — Il y a, dans notre opération, deux points principaux : d'abord l'étude pratique et la première application sur le terrain de moyens entièrement nouveaux pour opérer la transmission de l'heure et déterminer les différences de longitude de deux points distants de près de 70 lieues : ces moyens ont pleinement réussi ; leur puissance est telle qu'elle s'étendrait aisément à plus de 500 kilomètres. Le second point non moins acquis, c'est la fermeture d'un vaste polygone de longitudes dont le périmètre comprend des fils aériens, un câble sous-marin et, en guise de fil, entre M'Sabiha et Tetica, une sorte de sillon lumineux qui unit ces deux points par dessus la Méditerranée.

— *Note rectificative de l'opinion émise par* M. VIALLANES, *au sujet des taches phylloxériques des environs de Dijon.* — M. Viallanes reconnaît que les taches phylloxériques des environs de Dijon n'ont pas eu pour point de départ celles du Jardin botanique.

— M. DE LAMARRE adresse, de Cherbourg, la description d'un phénomène électrique observé par lui, le 20 novembre, pendant une chute de neige. Le vent soufflant d'est-sud-est, le temps étant très couvert, le thermomètre marquant 1° au-dessous de zéro, l'auteur a constaté, au commencement d'une violente tourmente de neige, de petites aigrettes lumineuses à l'extrémité de chacune des branches de fer du parapluie sous lequel il s'abritait. Le phénomène était accompagné d'un bruissement semblable au bourdonnement d'un insecte. Lorsqu'il approchait, de l'une de ces extrémités, la main dégantée, il ressentait une petite commotion dans les deux premières phalanges, et la lumière disparaissait. L'expérience put être répétée plusieurs fois, et le phénomène dura quatre à cinq minutes, jusqu'au moment où le parapluie fut couvert d'une mince couche de neige.

— M. FRIÉARD adresse une note concernant la constitution des accords de piano et leur ordre dans la résolution harmonique.

— *Sur des séries relatives à la théorie des nombres*, par M. LIPSCHITZ.

— *Sur un frein dynamométrique se réglant automatiquement.* Note de M. CARPENTIER. — Nous publierons cette note intégralement.

— *Séparation de l'acide phosphorique du sesquioxyde de fer et de l'alumine.* Note de M. P. DEROME. — La matière, additionnée de

Digitized by Google

cinq à six fois son poids de sulfate de soude sec, est fortement chauffée pendant huit ou dix minutes sur le soufflet d'émailleur; après refroidissement, la masse est traitée par l'eau, qui dissout le sulfate de soude en excès et l'acide phosphorique à l'état de phosphate tribasique de soude. Le dosage de l'acide phosphorique dans cette liqueur peut se faire, soit au moyen d'une liqueur titrée d'urane, soit par précipitation de l'acide phosphorique à l'état de phosphate d'argent, ou de phosphate ammoniaco-magnésien. Cette méthode peut s'appliquer au dosage de l'acide phosphorique dans les terres, les minerais de fer, et généralement dans toute matière renfermant peu d'acide phosphorique en présence de beaucoup de fer et d'alumine.

— *Sur la constitution de la corne de cerf.* Note de M. A. Bleunard. — L'analyse élémentaire de la corne de cerf purifiée a donné : Carbone, 44,8; hydrogène, 7,5 ; azote, 13,9 ; cendres, 0,37. — *Conclusions.* — 1° La corne de cerf est un homologue inférieur de l'albumine coagulée de l'œuf, rentrant dans la formule générale $C^n H^{n2} Az^2 O^4$, avec $n = 9$ pour l'albumine et $n = 7,5$ pour la corne de cerf; 2° La corne de cerf est plus hydratée que l'albumine, car, pour se transformer en matières amydées, elle exige proportionnellement moins d'eau que l'albumine.

— *Dosage du chlore dans différentes graines et plantes fourragères.* Note de M. R. Nolte. — Les dosages faits jusqu'ici ont conduit à cette conclusion que les fourrages proprement dits : foins, pailles, panes, tubercules, contenaient des proportions notables de chlorures et que les grains en contenaient très peu et souvent aucune trace. Le maïs est une des graines dans lesquelles on ne trouve généralement pas de chlore. Cependant, on sait que les animaux, les granivores surtout, peuvent se nourrir exclusivement avec cette graine. Il y aurait donc là une anomalie et l'on pourrait être conduit à admettre que certains animaux n'ont pas besoin d'acide chlorhydrique pour opérer la digestion des matières albuminoïdes. M. Nolte a été amené à rechercher si, pendant l'incinération, l'acide phosphorique n'était pas une cause d'élimination du chlore, et l'expérience a confirmé ses prévisions. En prenant la précaution de neutraliser, avant l'incinération, les phosphates acides que contiennent les graines, en ajoutant à la matière moulue une quantité suffisante de carbonate de soude exempt de chlorures et préalablement dissous dans l'eau, il a obtenu des chiffres très différents de ceux de ses prédécesseurs, d'où il résulte que les anciennes analyses, qui eussent pu conduire à des appréciations erronées sur le rôle des chlorures

Digitized by Google

dans l'alimentation, sont à rejeter, et qu'il convient de regarder les chlorures comme faisant partie de toute alimentation végétale.

— *De la contraction rythmique des muscles sous l'influence de l'acide salicylique.* Note de M. Ch. Livon. — Quand on administre de l'acide salycilique à un animal, ses muscles ne tardent pas à tomber dans la résolution ; mais cette résolution n'est qu'un épuisement, précédé, sur la grenouille surtout, par une véritable période tétanique, dont j'ai pu suivre la marche au moyen de la méthode graphique. Quelques minutes après l'administration de la substance, il arrive un moment, enfin, où l'on obtient un tétanos rythmique. Le muscle de la pince de l'écrevisse n'est donc pas le seul à présenter le phénomène du tétanos rythmique, qui peut-être est une propriété du tissu musculaire en général, des conditions spéciales, encore à déterminer, étant nécessaires pour le développer.

— *Du mode de distribution des phosphates dans les muscles et les tendons,* par M. L. Jolly. — *Conclusion.* — Dans les tendons du veau, ce sont les phosphates alcalins et le phosphate de fer (c'est-à-dire les phosphates du sang) qui dominent ; chez le bœuf, ce sont, au contraire, les deux phosphates terreux (phosphates de chaux et de magnésie) qui sont en excès. Le mode de distribution est donc complètement différent.

— *Influence des diverses couleurs sur le développement et la respiration des infusoires.* Note de M. E. Serrano Fatigati. — *Conclusions.* — 1° La lumière violette active le développement des organismes intérieurs; 2° la couleur verte le retarde ; 3° Quand de petits amas de ces organismes ont été transportés dans l'eau distillée, la lumière violette les fait s'éteindre plus vite que toutes les autres lumières ; 4° la production de l'acide carbonique est toujours plus grande dans la lumière violette que dans les autres, et plus petite dans la lumière verte ; 5° l'ensemble de ces faits montre que la respiration des infusoires est plus active dans la couleur violette que dans la couleur blanche, et moins active dans le vert que dans cette dernière.

— *Détermination des courbes et des surfaces de deux systèmes qui ont entre elles des contacts doubles ou stationnaires.* Note de M. H.-G. Zeuthen.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le braséro Mousseron. — J'ai reçu coup sur coup trois ou quatre plaintes sérieuses relatives à cet excellent appareil de chauffage. Sans doute que, comme toutes les œuvres humaines, il n'est pas parfait et ne répond pas à tous les besoins. Il a ses défauts mais il a aussi ses qualités, et il fait même exception en ce sens qu'il n'a pas jusqu'aux défauts de ses qualités. Les uns m'écrivent qu'il n'est pas fumivore. C'est faux, absolument faux, lorsqu'on brûle, dans chaque modèle, le combustible assigné par l'inventeur : le charbon de bois, la braise, le charbon de Paris, le charbon de tourbe, additionnés, si l'on veut, d'un peu, mais de très peu de coke dans les petits; tous les charbons, le coke et même la houille dans les grands braséros. J'en ai vus à l'œuvre un grand nombre dans le palais de l'Industrie, le jour du festival de clôture de l'exposition. Ils fonctionnaient admirablement, ne fumaient pas du tout, et répandaient une chaleur vivifiante que l'on sentait dans tous les coins et recoins de l'immense édifice.

Mais plusieurs de mes lecteurs qui n'avaient certainement pas bien lu mes articles, ont voulu avoir de petits braséros dans des pays où il n'y a point de braise, ou le charbon de bois est très cher; c'est comme s'ils avaient voulu construire un moulin à vent dans un lieu abrité contre le vent. Je les plains, mais évidemment je ne puis accepter la responsabilité de leur déconvenue.

D'autres, et parmi eux deux docteurs médecins, accusent le braséro de provoquer l'asphyxie. L'accusation est grave, très grave, mais elle est injuste ou mal fondée. Si ces honorables docteurs ont été menacés d'asphyxies c'est bien certainement parce que le foyer était en mauvais état, ou qu'ils n'ont pas alimenté leur braséro de l'eau nécessaire et suffisante. S'ils avaient eu une machine à vapeur et que l'alimentation d'eau eut cessé, ils auraient été plus qu'asphixiés, ils auraient sauté en l'air. Quand le braséro fonctionne dans des conditions normales l'oxyde de carbone est entièrement brûlé et l'acide carbonique entièrement dissous dans la vapeur d'eau, dans ce que l'ancienne physique appelait la vapeur vésiculaire; comment l'asphyxie serait-elle possible? On s'est enfermé avec un braséro dans un cabinet

Digitized by Google

cubant à peine quelques mètres, on a chauffé à 50 degrés ; on s'est endormi ; on est resté deux heures dans cette atmosphère brûlante, et l'on en est sorti respirant à pleins poumons. Que pourrait-on opposer à cette expérience inouïe, qui met en évidence, de la manière la plus irrécusable, la théorie et la pratique des braséros du plus petit modèle.

Leur gardera-t-on rancune de ce qu'ils n'admettent pas dans leur sein toute sorte de combustible ? Mais, pour brûler un combustible donné il faut un tirage donné, un foyer et une cheminée de dimensions et de hauteur données. Alimentez donc de vapeur une immense usine avec votre foyer et votre cheminée de cuisine, en face de la grande industrie qui se donne des cheminées plus hautes que les obélisques de l'ancien monde égyptien. Dieu nous a fait raisonnables, ce serait une ingratitude monstrueuse que de ne pas nous servir de notre raison.

Conclusions. — Le braséro est un excellent outil quand on veut savoir s'en servir, même le braséro petit modèle, et voilà ce qui explique son succès immense.

Pour le chauffage des églises, des ateliers, des grands édifices en général, comme l'Hippodrome, la salle du Trocadéro, le palais de l'Industrie, etc. ; le braséro grand modèle, brûlant de la houille, du coke, de la tourbe, n'a pas de rival.

On croira peut-être que j'ai des actions de la société Mousseron, qui n'existe pas, ou que j'ai un intérêt dans chaque braséro que je fais vendre ! Celui qui le croirait serait bien mal avisé. J'ai été assez naïf pour ne demander, pour n'accepter jamais aucune action dans les mille et mille industries que j'ai lancées, et dont je puis dire que j'ai fait la prospérité. Quelques inventeurs, par exemple M. Henry Giffard, ont été reconnaissants, ils m'ont aidé quand j'étais dans la misère, ou quand je succombais sous le poids des quarante-deux mille francs de frais d'impression de mes *Splendeurs de la Foi*. Mais mon bonheur et ma gloire à l'heure qu'il est, a été d'avoir donné tout ce que ma plume a rapporté et de n'avoir ni un centimètre de terre au soleil, ni cinq francs de rente sur l'État, ni une action, ni une obligation, etc. Je porte sur moi tout ce que j'ai, et je suis le plus heureux des hommes ! Je ne dis pas cependant que je ne demanderai pas à M. Mousseron, quand il aura bien achevé de joindre les deux bouts, ce qui n'est pas aussi facile qu'on croit pour un inventeur obstiné, une gratification ou aumône pour nos deux chères écoles congréganistes libres de Saint-Denis ; charge énorme, dont l'amabilité du conseil

Digitized by Google

municipal a chargé nos épaules catholiques au cri de : le clérical c'est l'ennemi. Je m'arrête, car on dirait que le braséro m'a par trop grisé ou énivré même de l'ivresse de l'asphyxie, pardon chers lecteurs.

Quand je fondais le Κοσμος, un de mes bons amis fondait le *Moniteur industriel*, journal moins important. La protection, qu'il n'a pas su protéger contre le libre échange, l'a fait plus que millionnaire. Je n'ai défendu ni la protection, ni le libre échange, mais le progrès scientifique et industriel, mais l'invention, et je suis resté pauvre, grâce à Dieu. Il est vrai que mon ami était auvergnat et que je suis breton ; qu'il était positif et que je suis plus que négatif quand mes intérêts sont en jeu. Mon corps n'ira pas à la fosse commune à laquelle mon âme se résignerait de grand cœur, puisque la république de M. Thiers m'a fait chanoine de Saint-Denis ; mais sans le succès inespéré de mes *Splendeurs de la Foi* je n'aurais laissé à ceux qui portent mon nom qu'un peu de gloire, et ils s'en seraient contentés. — F. Moigno.

— *Blés de semence. Lettre de M. Decrombecque au Journal d'agriculture pratique.* — L'an dernier, par la voie de votre journal, j'offrais à la culture des blés de semence d'origine anglaise, acclimatés d'une année et ayant subi une sélection préalable, car les semences venant de l'autre côté du détroit sont malheureusement bien peu soignées aujourd'hui, et on serait tenté de croire qu'on livre, comme semences, des blés du commerce.

Les nouvelles demandes qui me sont faites cette année me démontrent la satisfaction qu'ont éprouvée les acheteurs. Je puis offrir pour cette campagne des blés Prince-Albert, Victoria, Kiss-England, Berkshire. Je désirerais que les cultivateurs, en m'adressant leurs demandes, me désignassent la nature et l'état de fertilité de la terre à ensemencer, de façon à leur donner l'espèce que je croirai devoir réussir le mieux. Je ne veux pas terminer cette lettre sans vous faire connaître le résultat de ma production de blé de l'année 1878, dont je viens de vendre les derniers hectolitres.

J'ai cultivé 85 hectares.

J'ai vendu au commerce 2,987 hectolitres.

J'ai pris pour mes semences 130 hectolitres.

Pour consommation de la ferme 28 hectolitres.

C'est donc un rendement de 37 hectolitres à l'hectare ; et, cette année, dans mon assolement de blé, j'avais un tiers de terres de 3e classe. — Decrombecque.

A celui des propriétaires ou des fermiers abonnés aux *Mondes*,

Digitized by Google

qui accepteront l'offre du célèbre agriculteur du Pas-de-Calais, leur abonnement coûtera moins que rien.

— *La lumière électrique sur les quais de Rouen.* — On a procédé sur le quai de la Bourse, à Rouen, à d'intéressants essais relatifs à l'éclairage des quais du port au moyen de l'électricité. Ces essais avaient lieu sur l'initiative de la chambre de commerce.

L'accroissement du mouvement du port oblige un grand nombre de navires à stationner en aval de Rouen avant de pouvoir trouver une place à quai. Cette circonstance est de nature à présenter des inconvénients, à un moment surtout où les longs courriers commencent à affluer en grand nombre dans ce port. (Le mois d'octobre en a vu entrer 48, dont plusieurs, tels que le trois-mâts anglais *Addie H. Cann*, ont pu y pénétrer en morte-eau avec un tirant de 5 mètres 9, et, en vive-eau, avec un tirant de 6 mètres 40, comme le trois-mâts norvégien *Voluta*, le trois-mâts italien *Ciampia-Emilia*, le trois-mâts allemand *Johan Ludwig*.) Il est donc nécessaire que, pour parer à l'insuffisance de développement des quais, les travaux de déchargement puissent marcher de nuit comme de jour, de manière à activer l'accession des navires attendus. L'éclairage à la lumière électrique peut seul permettre d'atteindre complètement ce résultat.

La maison L. Sautter, Lemonnier et Cᵉ, de Paris, avait demandé à présenter ses appareils producteurs de lumière électrique. M. Lemonnier était venu en personne présider à l'installation, assisté de MM. Delahaye et Zierer, ingénieurs civils, représentants à Rouen de sa maison. L'appareil se compose de trois parties principales : un générateur d'électricité (machine Gramme), le câble conducteur et deux lampes électriques. L'une des lampes était suspendue à un poteau élevé en face de la rue Nationale, et l'autre à l'extrémité d'une vergue du voilier *Cuba*, amarré en face de la rue Jeanne-Darc. L'impression produite a été satisfaisante. La lumière projetée par les deux lampes, suspendues au-dessus du sol à une hauteur de plus de 15 mètres, était très-intense. L'espace éclairé, environ 300 mètres, l'était assez pour permettre de travailler comme en plein jour. Ce résultat était facile à prévoir. L'application de la lumière électrique aux éclairages à distance a fait ses preuves. Nous n'avons pas à rappeler les nombreux essais faits tant en France qu'à l'étranger, et toujours avec succès. Les services que cette application peut rendre au port de Rouen ont été mis hors de doute par cette récente expérience.

— *Nouveau cadran solaire indiquant tout à la fois le temps vrai et*

Digitized by Google

le temps moyen à toutes les heures. — Le système de transmission de l'heure moyenne par l'horloge électrique de l'Observatoire, à moins d'une seconde près, est pour ainsi dire parfait, mais il coûte cher d'installation et d'entretien (près de 80,000 francs pour Paris), et par conséquent n'est possible que dans les grandes villes. C'est pour éviter aux petites localités ces dépenses, et leur procurer cependant les avantages de l'heure exacte, à une ou deux minutes près, exactitude suffisante dans presque tous les cas, que je viens d'adresser au ministre de l'instruction publique, avec ma méthode de construction des cartes, le croquis de ce nouveau cadran solaire, que je dépose également à l'Académie des sciences et à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. Les cadrans actuels sont délaissés parce qu'ils sont plus nuisibles qu'utiles à ceux qui ne savent pas s'en servir : ainsi, par exemple, du 28 octobre au 8 novembre, le temps vrai (le soleil) avance sur le temps moyen (les horloges), de près de 18 minutes, et c'est le contraire qui se produit du 1er au 22 février. C'est cette différence qui se trouve représentée par une ligne brisée sur mon cadran, en sorte qu'il suffit de le regarder, quand le soleil luit, pour voir tout à la fois l'heure du soleil et l'heure des horloges, indispensable aux personnes qui ne savent pas apprécier la différence, il évite aux savants toute recherche dans l'Annuaire de l'Observatoire ou des almanachs. Il va de soi que si on lui donnait les dimensions du grand baromètre de M. Rédier, installé auprès des Halles, à la porte Saint-Eustache, il marquerait non-seulement les 1/2 et les 1/4, mais même les cinq minutes et les minutes.

Les personnes qui désirent en avoir de ce système, peuvent s'adresser à M. Rimbaud, constructeur, rue de Chaillot, n° 21, à Paris. — Alfred Basin.

— *Signaux maritimes.* — Un ingénieux système de signaux de nuit à bord des navires vient d'être inventé par un officier de la marine russe. Il consiste à éclairer, au moyen de réflecteurs, la fumée qui sort de la cheminée des steamers. On peut ainsi combiner des signaux optiques de diverses couleurs, suivant un code spécial. Cette invention, qui a été ces jours-ci l'objet d'expériences à bord de la *Galathée*, de la flotte britannique, pourrait être utilisée avantageusement pour prévenir les accidents maritimes.

Chronique médicale. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 5 au 11 décembre* 1879. — Fièvre typhoïde, 28; rougeole, 10; scarlatine, 1; variole, 28; croup, 15; angine couenneuse, 19,

Digitized by Google

bronchite, 63; pneumonie, 92; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 10; choléra nostras, »; dysenterie, 3; affections puerpérales, 7; érésipèle, 10; autres affections aiguës, 224; affections chroniques, 530, dont 195 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 16; causes accidentelles, 20; total : 1,076 décès contre 1,014 la semaine précédente.

— *Des infusoires de l'expectoration*, par M. Kannenberg. — A la clinique de Leyden, où l'on examine avec grand soin les crachats, on découvre périodiquement des faits des plus intéressants. Ainsi Kannenberg a rencontré dans cinq cas de gangrène pulmonaire (sur six) des infusoires de la famille des monades, *cercomonas* et *monas leus*. Ce sont des petits corps arrondis, de la forme et de la grosseur d'une cellule lymphoïde, dont ils ne se distinguent que par leurs rapides mouvements et par un petit appendice en forme de queue. Ils se trouvent en grande abondance dans les petits grumeaux blanchâtres, d'apparence répugnante, qui tombent au fond du crachoir; cependant on en rencontre aussi quelques-uns dans la partie liquide du crachat. Ils ne sont jamais plus faciles à découvrir que dans l'expectoration récente, car c'est le moment où leurs mouvements sont les plus vifs. Au bout de vingt-quatre heures, il est impossible de les retrouver; ils ne se distinguent plus, étant immobiles, des formes cellulaires environnantes. Ce fait indique suffisamment que ces petits organismes n'ont pas pénétré accidentellement dans le crachoir. L'examen des sécrétions buccales a fourni des résultats négatifs.

Il faut donc croire que ces monades provenaient bien du poumon, et plus spécialement des portions en décomposition gangréneuse. Peut-être même sont-elles la cause première de cette décomposition. Cette hypothèse a du moins le mérite d'être logique, et Kannenberg, qui l'avance un peu timidement, peut l'appuyer d'excellentes raisons, parmi lesquelles la petite découverte dont il vient d'enrichir la science. (*Virchow's Archiv.*, t. LXXV, p. 471, et *Gazette hebdomadaire.*)

— *Nouvel agent thérapeutique dans le traitement du cancer.* — Le docteur anglais Keiworth a proposé, et il vient de pratiquer avec succès une méthode curative pour tous les cas de tumeurs cancéreuses et de leurs analogues. S'il ne s'est pas fait illusion, il aura rendu à l'humanité un service incontestable, son mode de traitement ayant d'ailleurs le mérite d'être très simple et très facile; car il consiste uniquement à exposer les parties malades à un courant d'air chaud et parfaitement sec.

Digitized by Google

On peut produire le courant d'air avec un soufflet d'un pied de longueur; on lui fait parcourir un tube de verre contenant des morceaux de chaux vive, ensuite un tube de fer chauffé assez fortement, et on le fait passer sur la tumeur ou la plaie cancéreuse, en maintenant l'action, au moins pendant une heure. L'effet immédiat est de calmer les douleurs ; par la prolongation du traitement, les chairs baveuses se dessèchent, et les plaies cicatrisent. On croit que cette méthode est réellement curative, pourvu qu'on trouve le moyen de maintenir, sans trop d'interruptions, ce courant d'air sec et chaud.

— *Du traitement de l'ophthalmie sympathique, par la section des nerfs ciliaires et du nerf optique, substituée à l'enlèvement de l'œil.* Note de M. Boucheron. — *Procédé opératoire.* — Section de la conjonctive et de la capsule. Ténotomie du muscle droit externe, sans dénuder la face externe du muscle. Introduction, entre l'œil et la capsule, de ciseaux fortement courbés sur le plat. L'œil étant tiré en avant ou tourné en dedans, le nerf optique, tendu comme une corde rigide, est saisi entre les branches des ciseaux, et coupé en s'écartant de la sclérotique. Un grand nombre d'ophtalmologistes ont suivi la voie nouvelle. M. Richard, interne des hôpitaux, vient de réunir, dans sa thèse, tous les faits relatifs à cette question; il donne les preuves les plus décisives de la valeur de la méthode.

Chronique maritime et militaire. — *Résistance des navires à coques jumelles.* — Ces navires ont été imaginés par le capitaine Dicey, dans le but de diminuer autant que possible pour les passagers, les inconvénients de la traversée de la Manche. Il avait sans doute eu l'occasion d'observer dans ses voyages, la manière dont se comportent les *prôs* de la mer des Indes, et les pirogues doubles de l'Océan pacifique. La *Channel Steamship Company*, adoptant ces idées, commanda aux *Thames-Iron-Works* deux bâtiments, le *Castalia* et le *Calais-Douvres*.

Le premier fut construit en associant les deux moitiés d'un même navire; le second, en associant deux coques complètes. Les plans avaient été soumis à l'examen du Lloyd, et les travaux de construction furent surveillés avec beaucoup de soin. Néanmoins, les essais et les traversées exécutées jusqu'à ce jour, ont révélé les vices de ce système.

D'abord, bien que les membrures et les liaisons n'accusent encore aucune fatigue, il est impossible d'admettre que ces bâtiments offrent une solidité suffisante pour une navigation de quel-

Digitized by Google

que durée. Mais surtout, le coefficient d'utilisation est extrêmement faible. Les essais du *Castalia* ont donné une vitesse de 14 nœuds seulement, pour une force de 1,500 chevaux indiqués, lorsque l'on comptait sur une vitesse de 14 nœuds. La limite imposée pour le tirant d'eau, 2m,02, ne permettait pas d'employer les hélices, et l'on ne pouvait accepter la largeur excessive qu'on eut obtenue, en plaçant les roues en dehors. Il a donc fallu les loger entre les coques jumelles. Dans ces conditions, M. Reed avait prévu la formation d'une lame creuse, près des roues sur l'avant, admettant évidemment que l'eau arriverait par un des bouts et sortirait par l'autre. Cette hypothèse toute naturelle du célèbre constructeur s'est trouvée inexacte. En réalité, les molécules liquides qui se précipitent sur les roues pour remplacer celles qui ont été déplacées, viennent de l'extérieur, par-dessous les carènes, dans une direction presque transversale, produisant ainsi une augmentation de résistance considérable. L'eau, repoussée par les pales descendantes et resserrée entre les deux coques, est de même refoulée en dessous de la carène.

Ces deux faits, parfaitement mis en évidence par des observations précises lors des essais, expliquent l'énorme résistance que présente ce type de navires. Il convient d'ajouter qu'en revanche, ces deux bâtiments possèdent des qualités giratoires remarquables, et ont à la mer des mouvements tout particuliers d'une grande douceur.

— *Nouveau canon Krupp de 71 tonnes* (40 centimètres). — Les essais officiels de ce nouveau canon ont eu lieu le mois d'août dernier, au polygone de Meppen (Hanovre). Ce canon étant notablement inférieur en poids au canon anglais de 80 tonnes, dont le calibre est le même, il y avait un double travail à faire : comparer les métaux employés et le système de chargement. Le canon anglais en fer forgé se charge par la bouche, le canon Krupp en acier se charge par la culasse.

Le poids du canon de 40 centimètres est de 71 tonnes ; sa longueur totale de 10 mètres ; il a donc près de 5 centimètres de plus que le canon Armstrong de 100 tonnes, et 1m,83 de plus que le canon de Woolwhich, de 80 tonnes. Sa charge maxima a été de 220 kilogrammes de poudre prismatique, celle du canon anglais de 193 kilogrammes. La vitesse initiale atteignit 519 mètres, avec un projectile pesant 780 kilogrammes ; la force vive, développée, fut de 10,690 tonneaux-mètres, correspondant à une pénétration dans le fer, de 81 centimètres.

Le canon de Woolwhich, n'avait donné à Shoerburyness qu'une

Digitized by Google

pénétration de 75 centimètres. Cependant il faut ajouter que, postérieurement aux expériences de Meppen, en élargissant la chambre, les anglais sont parvenus à donner à leur pièce une pénétration de 81 centimètres.

Les expériences de Meppen ont été un succès complet pour cette arme nouvelle, destinée à la marine. La vitesse initiale extraordinaire obtenue est due à la combinaison d'une grande longueur d'âme, avec une très grande charge de poudre, et aussi aux qualités de la poudre, dont les grains sont très uniformes, comme dimensions et densité.

Ce nouveau succès de M. Krupp a vivement excité l'attention en Angleterre, et le *Times* lui a consacré de longs articles, dans lesquels il en recherche avec soin les causes. D'après le correspondant de ce journal, on serait redevable des bons résultats obtenus à l'emploi de l'acier, permettant au canon de supporter, relativement à son poids une charge bien supérieure à celle que peuvent supporter les canons anglais, et aussi à la longueur plus grande donnée à l'âme, ce qui lui laisse plus de temps et d'espace, pour brûler avantageusement de grandes charges.

— *Canon anglais de* 100 *tonnes.* — Lors du vote de crédit passé au Parlement, en 1878, sir William Armstrong avait en cours de fabrication, dans ses ateliers d'Elswick, quatre pièces de 100 tonnes (de 1,016 kilogr.). Leur destinée étant encore incertaine et leur puissance capable de percer le blindage du plus fort navire cuirassé flottant, le gouvernement anglais n'a pas hésité à les acheter au prix de 400,000 francs pour chaque pièce terminée. Ces quatre pièces monstres viennent d'être livrées à l'Arsenal royal et l'on a procédé à l'essai de l'une d'elles le 13 juin.

Le transport depuis l'arsenal jusqu'aux buttes s'est fait absolument comme quand il s'était agi des essais du canon de 82 tonnes : deux locomotives des chantiers ont suffi à traîner cette masse de 170 tonnes formée du canon juché sur son affût, l'ensemble reposant sur deux trains articulés à six roues chaque et représentant une dépense totale de 625,000 francs.

La pièce, située sur la même voie inclinée qui a déjà servi pour les canons de 82 tonnes, se trouvait placée à 80 mètres environ d'une cavité ménagée dans les buttes et remplie de sable pour recevoir le projectile ; celui-ci, dont la tête est plate, pesait 911 kilogr. et, fabriqué également à Elswick, se trouve muni de l'obturateur adopté maintenant d'une manière générale au lieu des macarons pour épouser la rayure. Le calibre de la pièce est de 45 centimètres

Digitized by Google

dans l'âme et mesure 50 centimètres dans la culasse élargie en chambre à poudre; l'épaisseur de métal qui n'est, à la bouche, que de 127 millimètres, atteint 737 millimètres à la culasse, dont le diamètre total extérieur se trouve ainsi mesurer $1^m,98$. La longueur de la pièce est de $10^m,980$ dont l'âme occupe $10^m,065$; la longueur totale du canon et de son affût en position de tir mesurant $13^m,42$.

Chronique géographique. — *Importantes découvertes du professeur* NORDENSKJÖLD, *dans les régions polaires.* — Ces découvertes sont d'un grand intérêt, au point de vue scientifique et commercial. Dans une lettre, de date récente, l'explorateur constate que les côtes de Sibérie qui s'étendent à l'Ouest de l'embouchure de la Léna forment une vaste plaine sans végétation. Elles ne sont protégées par aucune île contre l'action des vents du nord qui entassent des monceaux de glace sur le rivage; et les points où des rivières, en arrivant dans l'Océan glacial, y tiennent des espaces ouverts sous l'influence de courants chauds, sont séparés par de grandes distances.

Toutefois, dans un espace de plusieurs centaines de milles, à partir de la Léna, on rencontre quelques grandes rivières et un archipel de petites îles qui forment une barrière contre les bancs de glace. Dans le voisinage du détroit de Behring, les accumulations de glaces sur le littoral, sont plus épaisses; dans l'automne et dans l'hiver, elles s'opposent à la navigation.

Mais une découverte beaucoup plus importante encore, d'un caractère scientifique, est celle d'un groupe d'îles qui n'appartiennent pas à la côte sibérienne, mais à celles de la Nouvelle-Sibérie. Ces îles ajoutent une page tout à fait nouvelle à l'histoire du monde.

Le terrain est parsemé de fossiles en quantité prodigieuse. Des collines entières sont couvertes d'ossements de mastodontes, de rhinocéros, de chevaux, d'ours, de bisons, de bœufs, de moutons (mastodontes et moutons ensemble à la surface du sol!) etc. Les flots de la mer se brisent sur de l'ivoire. On y découvrira peut-être, dans les os de ses ancêtres, l'origine de l'éléphant de l'Inde, et les vertébrés de l'époque où l'homme apparut sur la terre. Comment sont venus là ces chevaux et ces moutons, sur cette terre enchaînée dans les glaces d'un hiver éternel, qui ne peut entretenir la vie, ni de l'homme, ni d'aucun animal, sans aucune forme, et dont l'accès est presque impossible?

Digitized by Google

Le professeur Nordenskjöld se déclare incapable de résoudre de pareilles questions, mais il lui paraît extrêmement désirable qu'on envoie sur les lieux un steamer d'acier d'un faible tirant d'eau, pour une exploration scientifique et complète de ses découvertes.

Les habitants de la côte du continent appartiennent à une race d'un caractère jovial et hardi. Ils sont vêtus de fourrures, intelligents et fins dans les trafics, mais très ignorants, ne connaissant pas l'usage de la monnaie. Ils vivent dans des tentes doubles, et s'exposent, avec peu de vêtements, aux températures les plus rigoureuses. (*Scientific American*, p. 258.)

Chronique d'économie industrielle et agricole.

— *Société pour l'étude de la participation aux bénéfices.* — Une réunion composée de chefs d'industrie et de directeurs de Sociétés, qui ont mis en pratique la participation des ouvriers et employés aux bénéfices de l'entreprise, et qui croient fermement à l'efficacité de ce système, s'est formée, il y a quelques années, dans le but de rechercher et de faire connaître les différents modes de participation actuellement appliqués.

Encouragée par ses premiers résultats, cette réunion va devenir une Société régulièrement constituée dont le programme peut se résumer ainsi :

La Société n'est aucunement disposée à entreprendre de propagande systématique en faveur d'une opinion préconçue ou à soutenir une thèse quelconque. Résolue à conserver à ses études un caractère absolument pratique, elle va même, pour bien affirmer cette détermination, jusqu'à n'admettre dans son sein que des personnes exerçant la profession d'industriel ou de commerçant. Elle fera sans doute son profit des avis, des observations et des jugements qui lui parviendront de toutes parts, ou qu'elle trouvera sous la plume des publicistes et des savants; mais, d'après un article de ses statuts, elle ne peut se recruter que parmi les chefs d'industrie, c'est-à-dire dans un milieu composé d'hommes tout à fait compétents, chacun dans son métier, intéressés directement et toujours responsables, chargés de conduire un personnel plus ou moins nombreux et, dès lors, peu sensibles d'ordinaire aux vaines théories, aux généralisations téméraires ou aux systèmes absolus. « En toute chose », écrit un des adhérents d'Alsace qui pratique lui-même la participation, « il faut se méfier des théoriciens, mais particulièrement dans les questions sociales; il faut aller en avant sans doute, mais, là surtout, avec la plus grande prudence. »

Digitized by Google

L'article 1er du programme indique que la Société a pour but de faciliter à tous les intéressés l'étude pratique des diverses méthodes de participation des employés et ouvriers dans les bénéfices. Elle s'occupe en même temps, à l'occasion de la participation, et lorsqu'il y a lieu, des Sociétés de secours mutuels, des caisses de retraites, des assurances sur la vie ou contre les accidents et de l'enseignement professionnel.

Elle se propose uniquement de faire connaître à tous ce qui a été réalisé par quelques-uns et de signaler aux intéressés les documents qu'elle rassemble dans sa *bibliothèque* ou qu'elle analyse dans son *Bulletin*.

L'article 2 nous apprend que la Société a fondé et entretient, au moyen d'achats ou de dons, une *bibliothèque* et des *archives* où sont classés tous les documents relatifs à la participation. Elle publie aussi un *Bulletin* qui s'adresse particulièrement aux patrons et chefs d'établissements commerciaux ou industriels.

Pour devenir membre souscripteur ou fondateur de la Société, il faut verser soit une cotisation annuelle de vingt francs, soit en trois ans la somme de trois cents francs.

Parmi les membres qui composent le comité d'administration de la bibliothèque et du *Bulletin*, nous retrouvons les publicistes et les industriels qui se sont faits les défenseurs de la participation aux bénéfices : MM. Charles Robert ; Chaix, de l'imprimerie centrale des chemins de fer ; Goffinon, entrepreneur de travaux publics ; Fourdinois, fabricant de meubles d'art ; Godchaux (Aug.), éditeur.

Le premier numéro du *Bulletin* nouvellement paru contient, en dehors des articles où est exposé le but de la Société, une revue fort intéressante sur les études et enquêtes antérieures sur la participation.

Nous ne pensons pas qu'il y ait, au point de vue de l'organisation du travail, une panacée universelle, et nous sommes d'avis que la participation aux bénéfices, excellente dans certaines industries, peut, dans d'autres cas, être un détestable système. Ceci dit sans parti pris, nous sommes tout disposé à nous rendre aux bons arguments et surtout aux démonstrations expérimentales. Tout le monde ne peut que gagner aux études de la nouvelle Société, et, en même temps que nous applaudirons à cette tentative hardie de l'initiative privée, nous serons heureux de tenir nos lecteurs au courant de ses travaux et de ses succès. — PH. DELAHAYE.

— *La vie à bon marché. — Les salaires, les consommateurs.*

Digitized by Google

Lettre de M. Adenot à M. le rédacteur en chef du *journal d'Agriculture*. — Je viens de lire dans le *Journal des Débats* du 25 février un article de M. Paul Leroy-Beaulieu, qui me paraît plus ironique que sérieux. Dans cet article, M. Paul Leroy-Beaulieu n'épargne pas *Messieurs* les agriculteurs de France en général, et en particulier ceux qui se sont réunis dernièrement au Grand-Hôtel. Quoique ne faisant pas partie de ces derniers, je ne puis résister à la tentation que j'ai de vous communiquer les raisons qui me paraissent infirmer les assertions de M. Paul Leroy-Beaulieu.

Je prends, monsieur le rédacteur en chef, dans un discours que vous avez prononcé récemment à la réunion de la Société des agriculteurs de France, la définition que vous donnez de la crise agricole. Vous dites avec raison : « Les agriculteurs contribuables, ceux qui font valoir le sol à leurs risques et périls, se plaignent généralement : d'abord de l'accroissement des frais de production sous le triple régime des gros impôts, des gros fermages, des gros salaires, ensuite de la dépréciation des produits agricoles portés au marché. » C'est seulement de ce dernier point que nous nous plaignons, et nous ne demandons qu'à conserver les gros salaires aux ouvriers (1), les gros fermages aux propriétaires et même les gros impôts à l'État. Ce que nous ne voulons pas, ou plutôt ce que nous redoutons, c'est la dépréciation de nos produits, c'est la vie à bon marché qui, selon moi, est la misère, aussi bien pour l'ouvrier que pour le propriétaire. En demandant la vie à bon marché, on vise principalement l'agriculteur, « ce pelé, ce galeux, d'où vient tout le mal, » et il ne peut être question que d'alimentation à bon marché, car, pour ce qui est du logement et du vêtement, produits plus directs de l'industrie et qui sont aussi nécessaires à la vie que le pain, le vin et la viande, on n'en parle pas. L'industrie est sacrée, et doit être protégée : telle est la thèse que plaident journellement les adversaires.

La France possède une population qui est composée d'ouvriers, de propriétaires, de rentiers et de fonctionnaires. Quels sont ceux qui ont intérêt à ce que la vie soit à bon marché? Je suppose que les produits du sol viennent à diminuer de moitié, que le pain ne vaille plus que 0 fr. 15 au lieu de 0 fr. 30 le kilo, et que la viande ne vaille plus que 0 fr. 90 au lieu de 1 fr. 80 le kilo. La valeur des

(1) Je l'ai dit : l'agriculture cherchera toujours à bien payer ses auxiliaires. Ce que j'ai dit, en outre, c'est que les gros salaires reposent sur un état de choses durable et non sur un état de choses instable, comme celui qui résulte des excès de protection accordés à certaines industries. — E. L.

Digitized by Google

produits diminuant de moitié, la valeur de la terre diminuera forcément de moitié, et le propriétaire qui avait 10,000 francs de rente n'en aura plus que 5,000. Au lieu de dépenser annuellement 10,000 francs, il devra restreindre ses dépenses à 5,000 francs. Qui en souffrira? Ce sera d'abord lui, propriétaire, ensuite le commerce, l'industrie des produits fabriqués, qui ne trouveront plus leur placement, et par suite l'ouvrier. On verra les ateliers se fermer et les salaires diminuer également de moitié. Je suppose qu'un ouvrier consomme par jour, pour sa nourriture, 1 kilo de pain et 500 grammes de viande (la ration en viande du soldat n'est que de 300 grammes et en pain de 750 grammes, sans compter le pain de soupe). Cet ouvrier paiera 0 fr. 15 pour 1 kilo de pain et 0 fr. 45 pour un demi-kilo de viande, au lieu de payer 0 fr. 30 pour son kilo de pain et 0 fr. 90 pour son demi-kilo de viande.

Il économisera sur sa nourriture 0 fr. 60 par jour; mais si, au lieu de gagner 3 francs, il ne gagne que 1 fr. 50, il perdra encore, tout compte fait, 0 fr. 90 par jour. De sorte que ni le propriétaire ni l'ouvrier, n'ont intérêt à ce que la vie soit à bon marché. En 1848, le blé valait 12 fr. 50 l'hectolitre, le prix du vin et de la viande étaient à proportion; mais les salaires étaient à vil prix, et les ouvriers en étaient réduits à demander le droit au travail, et le gouvernement créait les ateliers nationaux.

Restent les rentiers et les fonctionnaires de l'État; ceux-ci ont tout intérêt à ce que la vie soit au meilleur marché possible. D'après M. Paul-Leroy Beaulieu, ce ne sont pas les producteurs qui paient les impôts indirects, ce sont les consommateurs. En admettant ce point, les agriculteurs paient l'impôt comme les autres, puisqu'ils sont aussi consommateurs. M. Paul Leroy-Beaulieu ne voit aucun inconvénient à ce que les revenus des propriétés diminuent. « Les rentiers, dit-il, sont bien menacés, par la conversion, de voir leurs revenus diminuer de 10 p. 100. Je ne vois pas en quoi ces derniers seraient tant à plaindre si on leur rembourse 100 francs ce qui leur en a coûté 84 50, c'est-à-dire avec un bénéfice de près de 18 à 20 francs pour 100, eux qui, jusqu'ici ont joui de leurs revenus à un taux qui monte à près de 6 p. 100 sans avoir à payer ni impôts ni réparations, tandis que les propriétaires paient parfois le cinquième de leurs revenus seulement pour l'impôt foncier et des portes et fenêtres; et tandis qu'une autre partie de leurs revenus est employée à payer les ouvriers du bâtiment pour l'entretien et la réparation de leurs constructions. »

Digitized by Google

Dans tous les cas, si les agriculteurs n'ont pas droit à la protection, ils ont droit à être traités sur le même pied que l'industrie, et, s'ils ne sont pas protégés, l'industrie ne doit pas l'être. Mais alors, par quelle ressource nouvelle remplacera-t-on les deux cents et quelques millions que les douanes françaises prélèvent sur les produits étrangers ? Probablement par de nouveaux impôts, qui pèseront à la fois sur le producteur et sur le consommateur ; ce sera tomber de Charybde en Scylla. Les agriculteurs ont un autre droit, c'est le droit à la réciprocité vis-à-vis des États avec lesquels nous sommes appelés à faire des traités de commerce. En effet, il serait absurde qu'un bœuf italien pût entrer en France sans payer, tandis qu'un bœuf français paierait un droit de 15 francs pour entrer en Italie. A défaut de protection, l'agriculture a droit à l'égalité vis-à-vis de l'industrie et à la réciprocité vis-à-vis des puissances étrangères. Après cela, si nos importations dépassent de un milliard par an nos exportations, si nous sommes tributaires de cette somme à l'étranger, si la richesse publique diminue en France, si, en somme, tout ne va pas pour le mieux dans le meilleur des mondes, il ne faudra pas s'en prendre à ceux qui demandaient la protection et qui ne l'auront pas obtenue. — A. Adenot.

Chronique de chimie organique. — *La matière active du malt ou maltine et diastase*, par M. Dubrunfaut. (*Sucrerie indigène*, 25 novembre 1879.) — Jamais réclamation ne fut plus fondée que celle qui est formulée sous ce titre, par M. Dubrunfaut, et il est temps, grand temps, que justice lui soit rendue. Ne pouvant pas reproduire l'article en entier de la *sucrerie indigène*, je m'empresse du moins de publier la conclusion. — F. Moigno.

1° La diastase Payen est la matière active du malt, profondément altérée et presque détruite par les traitements qu'on lui a fait subir à l'aide de la chaleur et de l'alcool sous prétexte d'épuration ;

2° La maltine riche à 7 ou 8 centièmes d'azote est la véritable matière active du malt, puisqu'elle est à peu près 100 fois plus active que la diastase épurée de Payen qui est presque dépourvue d'azote ;

3° La diastase n'est, en réalité, qu'un produit altéré retenant accidentellement 1/100 de son poids de maltine, échappée miraculeusement, avec son élément azote, aux informes tripotages épurateurs ;

4° Ces faits expliquent comment Payen a pu ne trouver

Digitized by Google

dans le malt que 1 à 2 millièmes de diastase, là où nous avons trouvé au minimum 1 centième de maltine, ce qui se traduit en réalité par une proportion qui est presque 100 fois plus grande.

Propriétés principales de la matière active du malt.

DIASTASE PAYEN	MALTINE DUBRUNFAUT
Isolée en 1833 et signalée comme produit ternaire, c'est-à-dire privé d'azote.	Signalée dès 1823. (*Mémoire sur la saccharification des fécules.*) Signalée comme matière azotée, 1824. (*Art. du distillateur.*) Isolée en 1864.
Existant dans le malt pour 1 à 2 millièmes.	Existant dans le malt pour 1 centième.
Liquéfiant 2,000 fois son poids de fécule.	Liquéfiant 150 à 200,000 fois son poids de fécule.
Dépourvue d'azote.	Riche à 7 ou 8 centièmes d'azote.
Saccharifiant 2,000 fois son poids de fécule et, selon Guérin, 15 fois seulement.	Saccharifiant 100 fois son poids de fécule.
La diastase est, selon Dubrunfaut, dépourvue de rotation.	Douée d'un pouvoir rotatoire énergique à gauche, comme les matières albuminoïdes.
Soluble dans l'alcool faible.	Soluble dans l'alcool à 40 ou 50 degrés.
Insoluble dans l'alcool anhydre.	Insoluble dans l'alcool à 66 degrés.
Inaltérable par l'alcool qui sert de base à sa préparation.	Altérable par l'alcool fort.
Inaltérable en dissolution dans l'eau à + 75 degrés.	Fort altérable en dissolution dans l'eau, même à + 70 degrés.
Et altérable à + 100 degrés.	
Active au maximum à + 75 degrés.	Active au maximum pour liquéfier à + 70 degrés.
	Active au maximum pour saccharifier au-dessous de + 50 degrés.
N'existant que dans les céréales germées.	Existant dans toutes les céréales et se développant par germination.
	Existant dans beaucoup d'eaux potables et notamment dans les eaux de la Dhuite.
Etc., etc.	Etc., etc.

En présence de ces faits, ne sommes-nous pas en droit d'affirmer que la découverte de la diastase et les procédés de sa préparation décrits par l'inventeur n'ont été qu'une véritable mystification chimique dont la science est encore dupe aujourd'hui malgré nos publications rectificatives?

DUBRUNFAUT.

Paris, le 31 octobre 1879.

Chronique d'optique. — *Photographie des spectres.* — Une très intéressante communication a été faite dernière-

Digitized by Google

ment à l'Académie des sciences de Berlin, par M. H.-W. Vogel, sur la photographie des spectres. Il n'est pas très difficile de photographier les spectres des gaz incandescents si la source de lumière est une étincelle d'induction produite par un courant dans lequel est inséré une bouteille de Leyde. La photographie des spectres beaucoup plus faibles qu'on obtient par l'étincelle de simple induction présente, au contraire, de grandes difficultés, que M. Vogel a maîtrisées complètement, en employant ce qu'on nomme aujourd'hui des plaques à gélatine sèche. Ces plaques sont remarquables par leur extrême sensibilité, que Vogel estime égale à quinze fois celle des plaques humides ordinaires. Ces plaques se conservent, paraît-il, pendant des années, et déjà on en trouve dans le commerce. Par leur emploi, Herr Vogel est parvenu à fixer les spectres des petits tubes d'oxygène préparés et étudiés par M. Patzow, et par ce procédé il rend visibles les lignes de la partie la plus réfrangible du spectre, lesquelles autrement ne peuvent être observées par une vision directe. Ces deux investigateurs se sont associés pour des études spectrales plus minutieuses, et sans doute ils publieront bientôt les résultats de leurs recherches.

— *Acides produits par les lumières électriques.* — Dans la dernière séance de l'Association britannique, le professeur Dewar a lu deux mémoires très intéressants, l'un sur « la Synthèse de l'acide cyanhydrique, » et l'autre sur « la quantité d'acide nitreux qui se produit dans l'éclairage électrique. » Dans ces deux communications, dont les sujets ont entre eux une étroite liaison, le professeur Dewar a dit que, lorsque les pôles de charbon employé pour l'éclairage électrique sont placés dans une atmosphère d'hydrogène, il se forme de l'acétyline à l'état gazeux, laquelle se condense facilement, et se combine avec un grand nombre d'autres composés, mais ne se combine avec l'azote qu'à de hautes températures. Sa combinaison avec l'azote s'opère lorsque le mélange est traversé par de puissantes étincelles électriques, et l'on obtient de l'acide cyanhydrique [C^2H^2 (acétyline) + Az (azote) = 2HCAz (acide cyanhydrique)]. Le professeur Dewar a exprimé l'opinion que ce qu'on nomme généralement le spectre de carbone est dans la réalité le spectre d'un hydrocarbure intimement lié à l'acétyline et à ses composés. Lorsque les étincelles électriques sont produites entre les pôles du charbon, dans l'air atmosphérique, il se produit au pôle positif un mélange d'acétyline et d'acide cyanhydrique, et ce fait a un grand intérêt, parce que si l'on obtient ainsi de l'acide

Digitized by Google

cyanhydrique et de l'acétyline, on peut obtenir artificiellement presque tous les corps organiques.

Dans les expériences qu'il a faites à la *Royal Institution*, le professeur Dewar s'est servi d'une machine Siemens de moyenne grandeur, absorbant environ une force de six chevaux; on avait placé dans le circuit de cette machine une petite lampe Siemens, et l'arc électrique se produisait dans l'intérieur d'une chambre impénétrable à l'air; toutes les mesures étaient prises pour recueillir et analyser l'air qui entourait l'arc, et mesurer la chaleur produite.

Le professeur Dewar a pensé qu'à une époque où la lumière électrique excite, de toutes parts, un si grand intérêt, il ne serait pas hors de propos, ni peut-être sans résultats utiles, d'examiner l'état de l'air pendant l'expérience, et de constater la présence des matières impures que peut y jeter la production de l'arc électrique. Il décrit dans tous ses détails un appareil qu'il a fait construire pour cet usage.

Chronique acoustique. — *L'audiomètre, applications pratiques* (*suite et fin*, voyez page 234, t. L, n° 6). — L'audiomètre deviendra un aide indispensable pour les officiers d'administration chargés d'examiner les hommes qui se destinent aux services publics, exigeant, dans les organes de l'ouïe, une promptitude spéciale à saisir les sons. On peut citer comme exemples de tels services ceux des soldats en sentinelle ou dans les postes avancés, des gardes-freins ou surveillants des chemins de fer, etc.

2. Entre les mains du médecin, l'instrument pourra servir à vérifier l'état réel de l'appareil auditif chez un client affecté de surdité, et à reconnaître la valeur relative de pouvoir auditif des deux oreilles, quand il n'est pas tout à fait nul. L'emploi de ce moyen m'a fait reconnaître, par exemple, que, chez une personne supposée également sourde des deux oreilles, l'une d'elles entendait parfaitement, tandis que l'autre avait perdu les neuf dixièmes de sa puissance auditive.

3. Sous d'autres formes de diagnostic, j'ai constaté pareillement l'utilité de l'audiomètre. Une jeune personne souffrait d'une anémie aiguë, avait le sens de l'ouïe tellement affaibli, que de l'oreille droite l'audition s'arrêtait à 18°, et de l'oreille gauche à 15°. Au bout de dix jours d'un régime curatif, pendant lesquels l'amélioration générale fut progressive, l'oreille droite était devenue sensible à 12°, et l'oreille gauche à 3°. Il y avait donc un progrès de 6° d'un côté, et de 12° de l'autre.

Digitized by Google

4. Avec l'instrument, on pourra distinguer la surdité qui a sa cause dans l'oreille externe de celle qui résulte d'une obstruction de la trompe d'Eustache. Dans mon propre cas, j'ai constaté que, en recevant le son uniquement par la bouche, je l'entendais jusqu'à 170°; et j'estime que, pour les personnes en bonne santé, c'est une bonne moyenne. Elle donne la valeur relative de la participation de la trompe d'Eustache à la perception complète du son.

5. Je pense, en outre, que le même instrument rendra un service éminent à la science, en fournissant le moyen d'évaluer et de mesurer les effets désastreux de ces agents qui excitent dans le corps humain et précipitent la circulation du sang, tels que l'alcool et ses analogues chimiques. J'ai fait sur ce sujet des observations que je tiens en réserve pour une publication prochaine.

6. Enfin, l'audiomètre promet de nous apprendre toute la valeur du tympan artificiel, dans les cas de surdité causée par l'imperfection ou la destruction du tympan naturel. Le tympan artificiel de coton, introduit originairement par le Dr Yearsley, et le tympan membraneux du Dr Toynbee, ont fait l'un et l'autre un bon service; et, avec le secours de l'audiomètre, j'ai pu apprécier très exactement leurs mérites respectifs, et les comparer avec ceux qui sont faits de substances différentes. Mes recherches personnelles sur l'emploi de divers métaux, pour atteindre le même but, m'ont conduit à la conclusion que l'or donnait les meilleurs résultats. Les MM. Ash, « de Broad street », m'ont fabriqué des tambours de diverses formes, dont la meilleure peut-être est celle d'un petit cylindre que je place, ainsi que les autres modèles, sous les yeux de la Société. Avec un tympan donné à un jeune homme qui était devenu sourd à 110° de l'oreille droite, par la destruction du tympan naturel, j'ai pu rétablir la sensibilité de cet organe jusqu'à 60°, gagnant ainsi 50° sur l'échelle audiométrique.

Dans ce rapport préliminaire, j'ai laissé de côté plusieurs sujets très dignes d'intérêt. Mais, dans celui où je me suis renfermé, j'espère en avoir dit assez pour montrer que le monde scientifique en général, et le monde médical en particulier, doivent une profonde reconnaissance au professeur Hughes pour l'instrument si beau et si simple, que j'ai nommé audimètre, ou, d'une manière moins correcte, mais plus euphonique, audiomètre.

(Extrait du *Telegraphic journal.*)

Digitized by Google

INDUSTRIE.

L'ÉCRÉMEUSE CENTRIFUGE LAVAL.

Cette machine, qui a pour effet de séparer instantanément du lait la crème destinée à faire du beurre, a eu un succès marqué d'admiration à l'exposition universelle d'Angleterre au mois de juin dernier.

M. Pilter qui s'est empressé de l'importer en France, a invité des cultivateurs et des écrivains de la presse agricole à assister à des expériences qui ont pleinement confirmé le succès de cette ingénieuse machine.

C'est par la force centrifuge, comme dans les turbines à sucre, que s'opère la séparation entre la crème et le lait. La machine exige la force d'un cheval de manège, comme la plupart des barattes en Normandie.

L'écrémeuse (fig. 1) a l'aspect d'une soupière; elle forme à l'intérieur une turbine, dont la rotation très rapide sépare promptement le lait de la crème. Le lait, plus lourd que la crème, est rejeté par un conduit, et la crème plus légère, par un autre. Cette séparation est l'effet d'une rotation de 50 à 60 tours par seconde. On peut écrémer de 130 à 140 litres de lait par heure. La machine se démonte aisément pour le nettoyage. Ces résultats ont été constatés par les visiteurs qui ont assisté à l'expérience.

L'appareil se compose d'une turbine A, en acier, supportée par un axe vertical et tournant à la vitesse de 6,000 tours par minute; on l'actionne au moyen de la poulie placée à la partie inférieure.

Le lait est versé dans l'écrémeuse par un tuyau muni d'un robinet qui permet d'en régler le débit à volonté; il pénètre dans la chambre A, par la colonne centrale *a* qui est creuse à sa partie supérieure. Là, il subit l'action de la force centrifuge qui a pour effet de séparer la crème.

La partie la plus légère, c'est-à-dire la crème, reste au centre, tandis que le lait écrémé est projeté sur la paroi de la turbine. Ce petit lait, chassé par le lait non écrémé qui arrive continuellement par le tuyau supérieur, s'engage dans le tube *b*, entre par le tuyau *d*, dans la capacité B, et s'écoule au dehors par un tuyau. La crème, au contraire, qui occupe, comme nous l'avons dit (fig. 2), la partie centrale, est soulevée par le lait contenu dans la turbine; elle remonte par le petit tuyau *e*, passe par le tube *f* dans la chambre C, et sort par un autre tube.

Digitized by Google

Les grandes beurreries du Danemark, du Sleswig-Holstein, de la Suède, emploient cette machine depuis quelque temps et lui attribuent la finesse de leurs beurres, de plus en plus recherchés en Angleterre, en Amérique et dans les colonies.

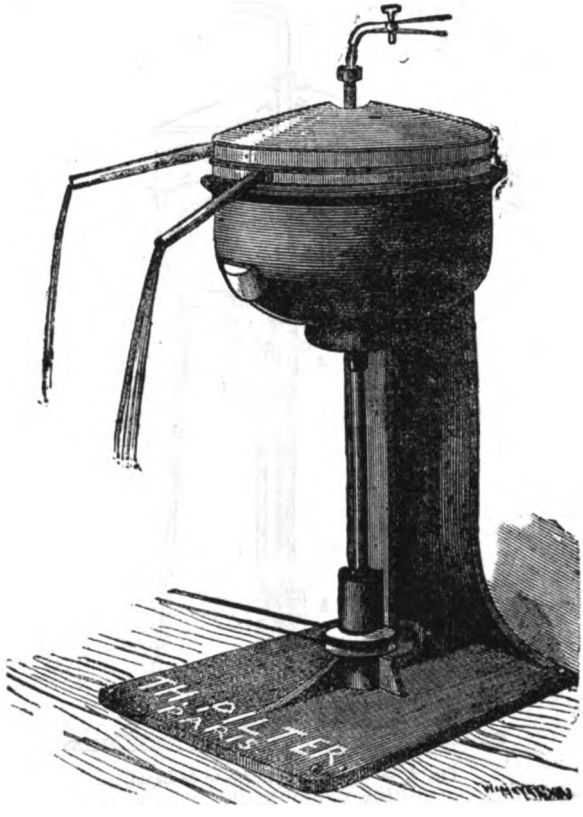


Fig. 1. — Écrémeuse centrifuge de Laval.

Nous signalons donc cet engin remarquable à tous nos cultivateurs qui fabriquent le beurre et le fromage sur une échelle importante. On peut le demander à M. Pilter, rue Alibert, 24, à Paris.

La transformation de l'industrie du beurre mérite l'attention des cultivateurs.

Nous estimons que le moment est venu où cette transformation doit décider les cultivateurs à mettre en commun le lait de leurs vaches pour fabriquer les beurres et les fromages par les procédés

Digitized by Google

perfectionnés qui rendent de plus en plus impossible, par la perfection du travail et l'économie de temps et de main-d'œuvre, la concurrence des laiteries purement domestiques de nos pères.

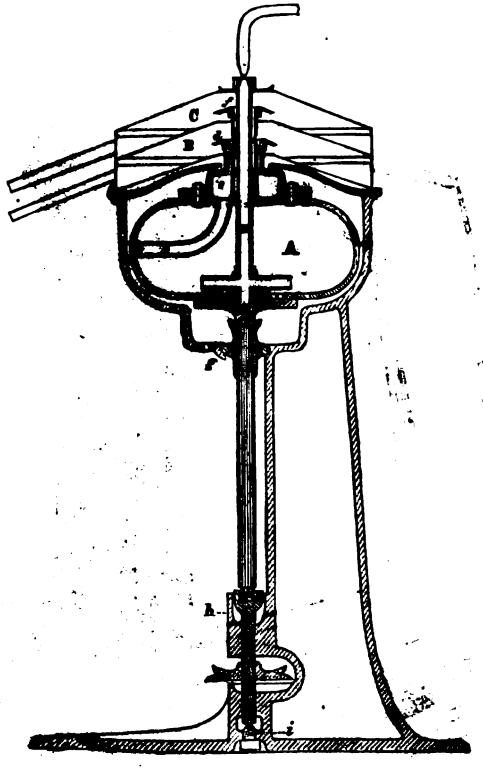


Fig. 2. — Coupe de l'écrémeuse de Laval.

Une laiterie sociétaire, munie de la baratte normande, de l'écrémeuse Laval, que nous venons de signaler, et de la machine à pétrir et élaiter le beurre de Bathiot de Saumur, le tout mû par manège, fabriquera en une journée une grande quantité de beurre, et du beurre de qualité meilleure que ne pourraient l'obtenir vingt ménagères, si laborieuses et si intelligentes qu'elles soient.

La fabrication des beurres a trop d'importance dans notre économie rurale pour ne pas signaler aux personnes intéressées l'évolution qui tend à changer la face de cette grande spécialité, surtout au moment où les beurres étrangers (Suède, Danemarck,

Digitized by Google

Hollande, Amérique, etc.), tendent à supplanter les nôtres sur les marchés étrangers et même sur les nôtres. Nous engageons vivement les sociétés agricoles de nos contrées du Nord, du Nord-Ouest etde l'Est à étudier cette évolution. Ceux qui négligeraient de s'en occuper risquent de se trouver un jour ruinés par une spécialité qui les enrichissait il y a quelques années.

Usages des fils de verre.

Pour obtenir un fil de verre d'une grande finesse, la masse vitreuse, qui doit le fournir ayant été amenée à la fusion, on y plonge l'extrémité d'une baguette de verre, et on la retire; le fil qu'elle traîne à sa suite se solidifie d'abord dans ses parties les plus minces, et il en résulte, dans toute sa longueur une épaisseur uniforme. On peut en obtenir une longueur indéfinie, en le faisant arriver contre un cylindre métallique suffisamment chauffé, qui tourne sur son axe; et le fil est d'autant plus fin que le cylindre tourne plus rapidement. La chaleur du cylindre tend à recuire le verre, tandis que le refroidissement rapide qui se produit sur un cylindre froid rend le fil cassant. Une pelotte de fil de verre a l'apparence de la soie, et on la nomme pour cette raison de la soie de verre. Son utilité a été, pour les chimistes et les droguistes, démontrée dernièrement, dans un mémoire lu par M. Limousin devant la Société de la pharmacie de Paris. On l'emploie sur une grande échelle en Allemagne, et surtout en Autriche, pour les filtrages de liquides dans les laboratoires. Au microscope les fils de verre sont aussi fins que ceux de soie, ou que les fibrilles de coton; ils ont un peu moins de ténacité, mais beaucoup plus de souplesse. L'inaltérabilité de la substance les rend éminemment propres à former des filtres pour les solutions, acides ou alcalins même à l'état de concentration, ou d'autres de diverse nature, comme celles de nitrate d'argent, de l'albumine, du collodion, etc. Le filtrage y est rapide et de bonne qualité; il n'a pas, comme le filtrage au papier, le défaut de communiquer aux liquides des matières étrangères, qui peuvent altérer leur composition, et dans certains cas leur donner un goût désagréable. Les filtres de verre sont infiniment préférables à ceux d'amiante, cette matière minérale n'ayant pas assez de flexibilité pour former des tissus, et ne pouvant former que des arrangements de fils parallèles qui laissent passer, indépendamment des matières qu'on se propose de séparer des liquides, des fragments d'asbeste qui flottent à sa surface. Malgré la cherté des filtres de verre, leur acquisition est peu

Digitized by Google

dispendieuse en raison de leur extrême légèreté. D'ailleurs, ils font un service d'une durée indéfinie, si après chaque opération on a le soin de les laver à fond, et de les faire sécher simplement par leur exposition en plein air.

Propulsion des locomobiles par l'air comprimé.

Ce système de propulsion a été expérimenté, il y a quelque temps à l'arsenal de Woolwich, et il semblerait faire des promesses de succès. L'appareil consiste dans un certain assemblage de 70 cylindres longs de 6 pieds et d'un diamètre de 4 pouces, remplis d'air comprimé. On a constaté que cette provision d'air comprimé suffisait pour la translation d'une charge assez légère à une distance considérable.

Curieuse différence entre la dilatation du fer forgé et celle de l'acier fondu.

Si une pièce d'acier fondu, chauffée jusqu'au rouge, est plongée dans l'eau froide, elle devient plus longue; et si la même opération est faite sur le fer forgé, il devient plus court. Dans les deux cas, il est probable que chaque métal subit quelques variations dans sa constitution et ses qualités, mais ces effets, qu'il serait intéressant de connaître dans les industries métallurgiques, ne semblent pas encore avoir été déterminés avec précision.

TECHNOLOGIE.

Accélération du tannage des peaux au moyen de l'acide phosphorique, par M. E. Ador. — L'acide phosphorique a la propriété d'empêcher la précipitation de l'albumine par le tannin, mais il est sans action sur la gélatine, J'ai eu la curiosité d'essayer son effet dans le tannage des peaux, en partant de l'idée que les pores de la peau resteraient plus ouverts et que la dissolution de tannin pourrait ainsi plus rapidement coaguler les substances gélatineuses à l'intérieur de la peau, amenant ainsi un tannage plus rapide. Je fis d'abord quelques expériences de laboratoire, qui me montrèrent que l'acide phosphorique empêche la coagulation de l'albumine, soit par la chaleur, soit par le tannin ; l'acide tartrique a d'ailleurs le même effet, mais moins marqué ; ces deux acides ne redissolvent que fort peu l'albumine coagulée par la chaleur, mais bien celle précipitée par le tannin.

Digitized by Google

L'acide phosphorique n'empêche aucunement, par contre, la précipitation de la gélatine par le tannin et ne la redissout pas une fois précipitée. D'un mélange d'albumine et de gélatine, le tannin précipite d'abord l'albumine ; en effet, une goutte de dissolution de tannin produit dans le mélange un précipité se dissolvant lorsqu'on ajoute un peu d'acide phosphorique. L'acide phosphorique a en outre, comme d'ailleurs la plupart des acides et des bases, la propriété de faire gonfler les peaux ; si la dissolution est concentrée et l'action prolongée, il y a dégénérescence graisseuse et la peau devient presque transparente.

Une dissolution faible d'acide phosphorique et d'albumine fut neutralisée au bout de trois jours par du carbonate de soude, elle se troubla légèrement, une partie fut portée à l'ébullition, il y eut coagulation d'albumine ; l'autre partie fut traitée par le tannin, qui donna un précipité, immédiatement et à froid ; il ressort de là que le phosphate disodique est sans action sur l'albumine et à plus forte raison le phosphate dicalcique, qui est presque insoluble dans l'eau ; par conséquent, dans la préparation industrielle des cuirs, l'acide phosphorique qui aurait été ajouté au commencement du tannage, empêcherait d'abord la précipitation de l'albumine par le tannin, puis au fur et à mesure du traitement, serait peu à peu neutralisé par les sels de chaux provenant des écorces et de l'eau, et l'albumine pourrait ainsi être coagulée seulement vers la fin du tannage.

J'ai fait quelques essais pour me rendre compte de la quantité d'acide phosphorique nécessaire pour redissoudre l'albumine coagulée par le tannin. A cet effet, je préparai une dissolution d'albumine d'œufs, renfermant par centimètre cube 0,0198 d'albumine, une dissolution de tannin en renfermant 0,0144 dans 1^{cc} et une dissolution d'acide phosphorique $1^{cc} = 0,0125\ PhO_4H_3$.

	Albumine.	Tannin.	Acide phosphorique nécessaire pour redissoudre le coagulum.	PhO_3H_4
	cc	cc	cc	
1	2,2	1	0,8	0,0100
2	2	1	0,8	0,0100
3	2	2	1,5	0,0187
4	2	2,2	1,7	0,0212
5	2,5	2	1,6	0,0200

Digitized by Google

	Albumine.	Tannin.	Acide tartrique 1cc = 0,0535 nécessaire pour redissoudre le coagulum.	
	cc	cc	cc	
6	1,8	1	1,2	0,0642
7	2,2	2	1,3	0,0695
8	2,6	3	1,5	0,0802

De ces essais, il ressort qu'il faut 0g,678 d'acide phosphorique pour redissoudre l'albumine précipitée par un gr. de tannin, ou pour empêcher sa précipitation, tandis qu'il faut plus de 2,5 gr. d'acide tartrique pour arriver au même résultat, car, dans l'expérience 9, le tannin était en excès ; donc l'acide phosphorique est beaucoup plus énergique que l'acide tartrique et cependant, malgré sa cherté, on emploie celui-ci, avec succès, dit-on, pour accélérer le tannage (1).

On sait que l'acide phosphorique gonfle le tissu conjonctif cellulaire, aussi ai-je fait encore quelques expériences au point de vue du gonflement de la peau. Les parties qui m'ont servi provenaient de pattes de veaux épilées à la chaux, puis bien purgées de chaux au moyen d'une dissolution faible d'acide chlorhydrique et enfin lavées avec soin.

	Poids de la peau.	Eau.	Solution d'acide phosphor. 1cc = 0,0125.	PhO_4H_3
	gr.	cc	cc	
I	25	200	50	0,6265
II	25	225	25	0,3132
III	24	225	15	0,1878
IV	19	185	7,5	0,0939

I. Au bout de 3 heures, la peau est déjà très fortement gonflée, elle a un toucher gras du côté de la chair, commencement de dégénérescence graisseuse; la peau est sortie de la dissolution, lavée et placée dans un vase rempli d'eau pure; au bout de 15 jours, elle n'est pas retombée.

II. Après 48 heures, gonflement énergique, toucher gras.

(1) Brevet Mathé et Monnheims, 29 juin 1872.

Digitized by Google

III. Après 48 heures d'immersion, gonflement bien marqué, point de toucher gras, la fleur (1) est légèrement crispée.

IV. Après 48 heures, le grain de fleur est plus marqué, point de toucher gras, gonflement nul, même après 96 heures d'immersion.

Le phosphate acide de chaux a les mêmes propriétés que l'acide phosphorique. L'acide tartrique gonfle aussi les peaux, mais son action est près de moitié plus faible que l'acide phosphorique sous ce rapport.

La concentration de l'acide phosphorique a une grande importance, plus l'acide est concentré, plus l'action est rapide et énergique.

L'action de l'acide phosphorique, au point de vue du gonflement de la peau, se fait sentir même sur une peau (2) sortant de la première cuve; on pourrait donc s'en servir pour améliorer des peaux mal montées (3). La fleur ne se crispe plus, même avec des dissolutions concentrées d'acide phosphorique, une fois le grain formé en rodière.

Après m'être bien rendu compte de l'action de l'acide phosphorique sur les peaux par des expériences de laboratoire, j'ai pu faire des essais en grand, grâce à l'obligeance de M. Louis Raichlen, à Genève, et de M. J.-J. Mercier, de Lausanne, qui ont bien voulu mettre leurs tanneries à ma disposition.

Après plusieurs expériences faites sur un petit nombre de peaux, M. Raichlen voulut bien me confier 2 habillages qui furent traités comme il suit :

113 veaux salés pesant en poids k. 708, dépoilés par la chaux et sortant de rodière (2 jours), où ils avaient reçu 62,5 k. d'écorce, furent placés le 12 août 1875 dans une cuve ordinaire épuisée.

(1) On appelle fleur la partie extérieure de la peau.

(2) En tannerie les peaux de veaux, après avoir été épilées, sont, en général, mises en rodière. La rodière est un réservoir rempli d'eau additionnée d'un peu d'écorce de chêne ou de sapin où les peaux sont retournées constamment pendant quelques jours au moyen d'une roue mue par une force quelconque; après cette opération, les peaux vont en cuves ou tines, c'est-à-dire qu'on les met tremper dans des dissolutions de tannin de plus en plus concentrées. Il y en a en général quatre. Cette opération dure de quatre à six semaines; on dit que la cuve est épuisée quand le tannin a été absorbé par les peaux. On filoche de temps à autre pour enlever l'écorce épuisée.

(3) Monté veut dire gonflé.

Digitized by Google

On leur donna le :

Date.	Heure.	Ac. phosph., dens. 1,13.		PhO^4H^3		
		gr.		gr.	k.	
12 août	9	480		108,5	35	chêne.
	1				35	»
13 »	9	960		217	35	»
	1				35	»
14 »	9	960		217		
	1	filoché			70	»
15 »	9				70	»
17 »	matin	960	filoché	217	70	»
18 »	matin	1440		325,5	140	»
19 »	matin	960		217	70	»
20 »	mis en refaisage avec (1)	2400		542,5	250	»
		8100		1844,5	810	»

Le 27 septembre, les veaux sont en excellent état, bien gonflés, le tannage est plus avancé qu'à l'ordinaire; on les met en fosse avec 317 k. de chêne vert de France. Le 8 décembre, ils entrent en corroierie.

En graisse ils pèsent 235 k., blanchis k. 203,5. Le rendement est de 28,7 p. 100. Le rendement moyen des veaux salés de ce poids chez M. Raichlen est de 27-29 p. 100.

Ils ont donc reçu par kilo de peau k. 1,78 d'écorce, au lieu de 1,79 dans le travail ordinaire, et en cuve par kilogr. 1,84 d'acide phosphorique, en refaisage gr. 0,76, soit en tout p. 2,6 d'acide pur.

Le travail en cuve, qui se fait d'ordinaire en 4 semaines, a été effectué en 8 jours, et on a donné moins d'écorces. Les veaux une fois terminés sont en tout point semblables à ceux qui ont été travaillés sans acide.

Autre expérience : 101 veaux, dont 82 frais de boucherie et 19

(1) Au sortir des cuves, les veaux sont placés en refaisage dans une cuve renfermant plus d'écorce, mais moins d'eau, puis dans des fosses avec de l'écorce sèche; la fosse une fois remplie, on ajoute un peu d'eau et on les laisse ainsi couchés pendant quelques mois. Quelquefois, le tannage n'étant pas encore complet, on les recouche dans une nouvelle fosse.

Digitized by Google

salés, pesant en poil k. 651,5 dépoilés à la chaux, sortant de rodière (2 jours), où ils ont eu 62,5 k. d'écorce.

Ces veaux sont placés dans la cuve ayant servi à la précédente expérience.

On y ajoute le :

Date.	Heure.	Ac. phosph., dens. 1,13.	PhO_4H_3.	Ecorce de chêne du pays.
		gr.	gr.	k.
23 août	10	480	108,5	35
	3	480	108,5	35
24 »		1920	434,-	140
25 » filoché	10	1920	434,-	140
27 » mis en refaisage avec		2400	542,5	240
11 sept. en second refaisage avec		2400	542,5	240
		9600	2170,0	830

Le 2 octobre, M. Raichlen les déclare beaux, pleins, égaux, l'écorce n'est qu'à moitié mangée, on les met en fosse avec 332,5 k. de chêne vert; le 11 décembre, ils entrent en corroierie. Ils pèsent en graisse k. 232,5, blanchis k. 204, soit un rendement de 31,3 p. 100 (1).

Ces 101 veaux ont donc reçu 2170 gr. d'acide phosphorique en rodière, cuve et refaisage, 1225 k. d'écorce de chêne, soit en cuve par k. 1,665, en refaisage 1,665 d'acide phosphorique, en tout 3 gr. 33 d'acide pur, et 1880 gr. d'écorce. Cet habillage a reçu un peu plus d'écorce que les autres en traitement ordinaire ; les veaux sont beaux, et cependant le travail du cuir s'est fait en 4 jours au lieu de 4 semaines.

Les essais faits chez M. J.-J. Mercier, à Lausanne, n'ont pas aussi bien réussi ; une première expérience faite sur 58 peaux de veau sèches, pesant en poil 106 kil., ce qui correspond à 279 k. de peau fraîche de boucherie, fut conduite très lentement en agitant continuellement le liquide les premiers jours. Du 15 au 18 décembre, ils avaient reçu par petites doses 2800 gr. ac. phosphorique, densité 1,13, soit PhO_4H_3 631 gr. et 80 k. chêne vert de France, 50 k. sapin. A cette date, M. Mercier m'écrivait : « L'expérience

(1) Le rendement des veaux exclusivement frais de ce poids, chez M. Raichlen, varie de 30 à 32 p. 100.

Digitized by Google

va très bien, la fleur des peaux reste douce malgré l'accélération du tannage, et tout fait espérer que le résultat sera satisfaisant, beau grain, gonflement, pénétration du tannin, couleur à peu près normale, l'écorce est complètement mangée. » Du 18 au 29 déc., les peaux reçurent encore 5755 gr. ac. phosphorique, densité 1,13, soit 1295 gr. PhO_4H_3, 167,5 k. d'écorce de chêne vert et 25 k. de sapin. Vers la fin, l'écorce n'était pas épuisée, puis ils furent mis en fosse le 19 janvier, avec 77 1/2 k. de chêne vert.

Ces peaux de veau n'ont donné comme rendement que 67,43 p. 100 au lieu de 68 à 73 p. 100, moyenne de rendement chez M. Mercier; de plus, la peau avait moins de souplesse, et la couleur était moins belle que par le traitement ordinaire.

Un second essai fut fait sur 69 veaux secs de Francfort, pesant en poil k. 106, ils reçurent en 5 jours en rodière 8500 gr. ac. phosphorique, densité 1,13, soit PhO_4H_3, 1915 gr., 171 k. d'écorce de chêne et 70 k. d'écorce de sapin ; par le procédé ordinaire, ils auraient reçu 7 k. d'écorce de moins. L'écorce n'étant pas mangée, ils restèrent encore en cuve 15 jours dans le même jus avant d'entrer en refaisage, où ils reçurent 50 k. de chêne vert; 10 semaines après ils entrèrent en fosse avec 80 k. de chêne vert.

Ces veaux, en sortant de cuve, étaient relativement peu avancés, quoique le gonflement se fut bien fait. Cette expérience a surtout montré que l'acide phosphorique permet de commencer le tannage dans un jus plus fort, sans crisper la peau, et qu'on peut obtenir par conséquent par ce moyen une certaine accélération. Le rendement de ce petit habillage a été de 74,05 p. 100, ils avaient été recouchés. Les veaux ne se distinguaient en aucune façon de ceux qui avaient suivi le traitement ordinaire.

L'acide phosphorique, après le tannage, se retrouve presque en totalité, dans les résidus d'écorces, à l'état de phosphate de chaux.

J'attribue l'insuccès relatif de ces deux derniers essais à deux causes : 1° A la nature des eaux employées à Lausanne, qui renferment beaucoup de calcaire et de sels de magnésie, comme toutes les eaux du Jura, ce qui fait qu'il y a beaucoup d'acide employé en pure perte, vu qu'il est rapidement neutralisé ; ce n'est pas le cas pour les eaux d'Arve, qu'emploie M. Raichlen, qui sont siliceuses et non calcaires ; 2° à l'action de la rodière. Chez M. Raichlen,

Digitized by Google

les veaux avaient passé 48 heures en rodière avant d'être traités à l'acide, chez M. Mercier, ils ont été en rodière pendant presque tout le traitement à l'acide. L'acide phosphorique dissolvant l'albumine, le mouvement facilite encore cette action et amène une perte de poids, tandis que si l'action se fait au repos, l'acide étant à peu près neutralisé par les sels de l'écorce, l'albumine est précipitée par le tannin dans l'épaisseur même des tissus, après que les principes gélatineux ont été tannés complètement et rapidement, grâce à ce que les pores sont restés plus ouverts.

De ces expériences il ressort, à ce que je crois, que l'acide phosphorique, en empêchant le tannage des substances albuminoïdes, permet au tannin de traverser beaucoup plus rapidement les peaux, et donne la possibilité de se servir de jus beaucoup plus fort, sans qu'on ait rien à craindre pour la fleur; mais il y a une perte de poids à redouter si l'on agite les liquides, par le fait de la coagulation en dehors des tissus d'une certaine quantité de principes albuminoïdes dissous par l'acide phosphorique et enlevés à la peau.

Les expériences que j'ai faites ne sont pas bien concluantes; je les publie cependant, espérant que quelque fabricant, attentif aux progrès à réaliser dans son industrie, voudra bien les répéter; elles ne sont pas dispendieuses et ne font courir aucun risque aux peaux en expérience. (*Revue scientifique de Genève.*)

SCIENCE ÉTRANGÈRE.

—

Académie impériale des sciences de Vienne. (Juillet 1879.) — **Anatomie et Physiologie.** — 1). *Théorie Young-Helmholtz.* — Le mode d'apparition d'objets colorés en vision *indirecte* diffère essentiellement de celui de ces mêmes objets en vision *directe.* Les observations et les expériences de M. le professeur de Brücke ont prouvé que, de toutes les hypothèses, celle de M. Fik est la seule apte à rendre compte de cette différence. Les expériences du savant physiologiste de Vienne sur la faculté de distinguer les couleurs en tant qu'il s'agit de leur distribution locale, ont constaté que la différence de lucidité est une condition très essentielle pour discerner cette distribution, et que cette faculté diminue très sensi-

Digitized by Google

blement dès qu'on réduit la lucidité le plus possible, même dans le cas que ces couleurs fussent suffisamment vives et mutuellement complémentaires. (Séance du 10 juillet 1879.)

2). *Bacilles du sang de rate.* — Le sang, contenant des corpuscules bacillaires, d'animaux atteints de cette maladie, et d'autres substances sporifères, provenant de la même source ont été exposées, dans un espace rempli d'air raréfié, à l'action d'un mélange frigorifique d'éther et d'acide carbonique solidifié. La température est tombée à un *minimum* de — 110° C.; les liquides soumis à l'expérience ont éprouvé, durant une heure vingt-cinq minutes, une température au-dessous de — 22°, dont une heure au-dessous de — 100° C., et 15 minutes au-dessous de 111° C. Les bacilles, à leur sortie de cette température, avaient conservé l'aspect homogène et hyaloïde qui les distingue à l'état récent, de même que la faculté de se prolonger en filaments et de développer des spores. Dans la plupart des cas, le sang d'animaux auxquels on avait inoculé les substances contagieuses, qui avaient subi la congélation, ne montra aucune trace de bacilles, et même l'inoculation sur la cornée vivante ne provoqua qu'accidentellement des végétations bacillaires. Il s'ensuit que les bacilles du sang de rate, après avoir passé par les *minima* extrêmes de température, se développent facilement dans les fluides nourriciers appropriés, mais difficilement au sein d'organismes vivants. Des organismes nés de putréfaction, exposés à un froid au-dessous de 111° C., n'ont perdu ni de leur vitalité, ni leur faculté de multiplication. — M. le prof. A. Frisch. (Séance du 10 juillet 1879.)

3). *Pemphigus.* — L'urine des atteints de cette affection ne renferme aucune substance anormale, seulement la proportion d'urée a souffert une diminution. Le contenu en ammoniaque est le même que celui des urines normales. Le contenu des vésicules pemphigales ne diffère point essentiellement du sérum et des substances transsudées ordinaires. On y retrouve de la para-globuline, de l'albumine du sérum, une petite quantité de substance grasse sans phosphore, des sels inorganiques (surtout du chlorure de sodium), sans doute aussi de l'*urée*, mais aucune trace d'ammoniaque. La proportion d'albumine est quelque peu moindre que celle du plasma du sang, celle des sels est à peu près la même que pour ce plasma et pour les substances transsudées ordinaires. — M. le Dr A. Jarisch. (Séance du 10 juillet 1879.)

4). *Substance corticale du cerveau.* — Un *seul* réseau très délié existe dans cette subtance, ce que les auteurs désignent de « réseau nerveux » et de réseau du tissu conjonctif, étant une seule et même

Digitized by Google

chose. Les éléments participants à la formation du réseau sont : les processus « Ausläufer » des cellules ganglionnaires, ceux des continuations des cylindres axiaux et ceux des corpuscules du tissu conjonctif des auteurs. Il existe des transitions de ces corpuscules aux cellules ganglionnaires, tant quant à leur forme qu'à leur mode d'origine. La masse homogène ou finement granulée de la substance corticale remplit les interstices entre les mailles du réseau délié. Le réseau, plus son remplissage, est formellement analogue aux substances fondamentales des os, de la cornée et d'autres représentants des substances conjonctives. — M. le Dr L. Unger. (Séance du 10 juillet 1879.)

5). *Nerf vague.* — L'emploi du chloral hydraté permet de démontrer séparément, sur les chiens comme sur les lapins, l'action des nerfs secondant l'inspiration et celle des nerfs qui l'entravent. La narcose étant profonde, l'irritation du nerf vague entrave l'inspiration, et la seconde lorsque la narcose est légère. Durant une narcose profonde, le gonflement des poumons entrave l'inspiration de telle sorte que les animaux périssent sans exécuter un mouvement respiratoire, à moins qu'on ne décharge les poumons. Les animaux qui ont activement aspiré l'air avant le gonflement des poumons, recommencent le gonflement levé, l'acte de la respiration par une expiration active. — M. Jules Wagner. (Séance du 17 juillet 1879.)

6). *Action de l'acide arsénieux sur l'organisme animal.* — M. le professeur E. Ludwig a examiné à cet effet les organes de suicidés par ingestion d'arsenic, et ceux de chiens qui avaient péri par l'action chronique ou aiguë de ce poison. Ses expériences s'accordent à constater que l'arsenic s'accumule surtout dans le foie ; que, dans les cas aigus, cette substance abonde également dans les reins, et qu'elle ne se retrouve qu'en très petite quantité dans les os et dans le cerveau. En cas d'empoisonnement chronique non suivi de mort, et si l'on suspend l'ingestion du poison, l'arsenic, après avoir été excrété de tous les autres organes, persiste encore dans le foie. Les organes d'un suicidé, mort par ingestion d'une quantité considérable d'arsenic, ont donné les résultats suivants :

	Poids des organes.	Poids de l'arséniate à base d'ammoniaque et de magnésie.
Foie. . . .	1,480 grammes.	0.1315 grammes.
Cerveau . .	1,481 —	0.0015 —
Reins . . .	944 —	0.0195 —
Muscles . .	600 —	0. 002 —
Os.		Traces distinctes.

Digitized by Google

Ces résultats sont en contradiction directe avec l'assertion de M. Skolosuboff, selon laquelle la majeure partie de l'arsenic ingéré se retrouverait dans le cerveau. (Séance du 17 juillet 1879.)

7). *Glandes acineuses.* — Les recherches de M. le professeur Stricker et de M. le docteur A. Spina ont constaté les faits suivants :

1. On peut, en irritant par des courants d'induction, le nerf ischiadique des grenouilles, diminuer et même faire disparaître entièrement l'espace intérieur des glandes de la membrane rotatoire.

2. Dès que l'irritation a cessé, cet espace « Lumen » se rétablit et reprend progressivement ses dimensions normales.

3. L'amoindrissement du Lumen s'opère d'abord par l'amoindrissement de la circonférence de l'acinus, puis par l'agrandissement des cellules revêtant l'acinus.

4. Dans quelques cas, l'irritation provoque une diminution de la circonférence, dans d'autres un agrandissement des cellules. Le premier de ces effets ne suffit pas, à lui seul, à faire disparaître le Lumen. Il en est de même pour le second effet ; toutefois, l'agrandissement des cellules contribue plus au rétrécissement du Lumen que la diminution de la circonférence.

5. La diminution de la circonférence ne procède pas également. Des étranglements se forment ; les contours de l'acinus, d'abord lisses, deviennent sinueux.

6. L'agrandissement des cellules est accompagné d'un mouvement intérieur.

7. On aperçoit sur les cellules à l'état de repos un mouvement intérieur ou un déplacement du dessin très lent, qui augmente en raison directe de l'irritation et qui rappelle les pseudopodils de rhizopodes.

8. Le retour vers la situation avant l'irritation procède inégalement. Après l'irritation, la diminution de la circonférence extérieure devient constamment rétrograde. Il n'en est pas de même des cellules agrandies, qui ne reviennent que plus tard à leurs limites premières, on persiste dans une situation intermédiaire.

9. Si les cellules étaient très petites avant l'irritation, celle-ci n'effectue qu'un agrandissement imparfait.

10. Le *curare* rapetisse l'irritation.

11. Les cellules deviennent également très petites sous l'action de l'*atropine*, qui abolit l'action du nerf ischiadique sur les Acini des glandes.

12. On observe plus aisément, et avec plus de précision, les

Digitized by Google

modifications éprouvées par les glandes sur la membrane nictitante, qu'on plonge dans l'eau immédiatement après sa résection, et qu'on expose ainsi à des commotions inductrices un peu plus intenses.

13. En ce cas, la constriction des contours externes de cette membrane sont souvent peu considérables, tandis que l'agrandissement des cellules devient très sensible.

14. Le retour à l'état premier de la membrane nictitante reste toujours incomplète. Les courants intenses abolissent la sensibilité du tissu glandulaire à l'égard de toute irritation ultérieure.

15. L'actionde l'atropine, de la strychnine et de la nicotine rendent vraisemblable une analogie existant entre les glandes cutanées des grenouilles et la *glande sous-maxillaire* des chiens. L'atropine paralyse la sécrétion, la strychnine la favorise tant que les nerfs des glandes sont en connexion avec le centre. La *nicotine* a le même effet après la résection de ces nerfs, c'est-à-dire du *nerf ischiadique* par rapport à la membrane natatoire des grenouilles, et de la *corde du tympan* quant à la glande sous-maxillaire des chiens.

16. L'atropine ne paralyse que les nerfs des glandes et laisse intacte l'irritabilité des Acini. L'action directe des courants d'induction sur la membrane nictitante isolée d'une grenouille atropinisée provoque les modifications décrites précédemment. (Séance du 10 juillet 1879.)

8). *Recherches nouvelles sur les ganglions du cerveau et sur son tronc.* — Les faits essentiels, présententement reconnus sur ces ganglions, sont qu'ils forment des interruptions du parcours des faisceaux provenant de la substance corticale du cerveau, et, plus tard, interrompus en dedans de la substance grise du *crus cerebri*, du pont de la moelle allongée et de la moelle épinière, se perdent dans les racines des nerfs.

Philosophical Magazine. (Juillet 1879.) — J. Perry et W.-E. Ayrton. — *Nouvelle méthode pour étudier les tremblements de terre.* — Les auteurs, après avoir discuté les seismographes employés actuellement, donnent la théorie mathématique d'un nouvel instrument fondé sur le principe suivant : une masse pesante est suspendue par des ressorts à l'intérieur d'une boîte solide fixée au sol ; le mouvement du centre de gravité de cette masse reproduit exactement les mouvements de la boîte, à condition que les ressorts soient assez forts pour que ce mouvement soit très petit

Digitized by Google

par rapport à celui de la boîte, ou, dans le cas contraire, que la caisse soit remplie d'un liquide qui augmente le frottement.

L'instrument se compose d'une sphère de plomb d'environ 400 livres, soutenue dans une boîte de fer par quatre ressorts horizontaux et un vertical; le mouvement de cette masse est transmis à trois leviers disposés de façon à enregistrer, l'un les mouvements N. S., l'autre les mouvements E. O, et le troisième les mouvements en haut ou en bas; les trois tracés sont dessinés à côté l'un de l'autre sur une bande de papier déroulée par un mécanisme d'horlogerie semblable à ceux de M. Palmieri. On peut, à volonté, placer les leviers au-dessus et au-dessous de la masse pesante; cette dernière disposition est employée principalement lorsque la caisse est remplie de liquide. Avec un certain nombre de ces appareils, dont les horloges seraient reliées les unes aux autres par un fil électrique, on obtiendrait facilement des renseignements très exacts sur les secousses de la croute terrestre.

D. Hughes. — *Balance d'induction.* — Expériences faites avec cet instrument.

W. Chundler Roberts. — *Essai de quelques alliages avec la balance d'induction.* — L'appareil est composé : 1° d'une balance électrique; 2° d'un microphone réuni à une horloge employée comme source de son; 3° d'une sonnerie électrique; 4° d'un téléphone et de trois éléments Daniell. La balance consiste en deux bobines inductrices A et B, disposées en série sur le circuit interrompu par le microphone, et deux bobines induites C et D, placées, C à une distance fixe (5^{mm}) de A, D à une distance de B, variable au moyen d'une vis micrométrique qui permet de régler l'instrument. Le sonomètre se compose de deux bobines fixes aux extrémités d'une règle graduée perpendiculaire à leur base, et d'une bobine E parallèle aux deux autres, mobile sur cette règle et réunie au téléphone; les deux bobines fixes présentent leurs pôles de même nom aux extrémités de E. Lorsqu'on fait passer le courant dans ces bobines, on entend dans le téléphone un son grave, sauf lorsque E est au milieu de la règle; c'est le zéro du sonomètre. On peut, au moyen d'une clef, faire communiquer C et D avec E; le son est nul lorsque la balance est réglée; mais, si on détruit la symétrie en plaçant un disque métallique dans l'une des bobines, on obtient un son qu'on peut reproduire avec le sonomètre seul, en donnant à E une position convenable. Cette position permettra de comparer les perturbations produites par les différents corps introduits dans la bobine.

Digitized by Google

Les résultats fournis par différents métaux sont : argent 115, fer 52, plomb 40, bismuth 10. Il est difficile de mesurer les fractions lorsque les sons sont intenses; on peut, dans ce cas, compenser le métal par une autre masse placée dans la seconde bobine; on emploie avec succès une bande de zinc graduée, placée horizontalement sur le bord supérieur de la seconde bobine et taillée en forme de coin très aigu; on remplace les positions de cette bande lorsque la compensation est réalisée.

La sensibilité de l'instrument est telle qu'on peut constater entre deux pièces de monnaie des différences très faibles de poids, de température, de composition chimique, etc. On peut, après avoir mis dans une des bobines un nombre inconnu de pièces, déterminer ce nombre en introduisant successivement d'autres pièces de même nature dans la seconde bobine comme des poids dans une balance. En faisant varier la position de la pièce métallique, on constate qu'il y a un seul maximum d'effet dans l'intérieur, mais que dans l'intervalle entre les bobines induite et inductrice, il y a deux maxima, l'un au centre, l'autre voisin des bords séparés par un minimum. On place de préférence les disques entre les deux bobines et au milieu de leur distance. On constate des différences très marquées dans la rapidité de l'action avec différents métaux. L'auteur se propose d'étudier avec cet appareil les actions molléculaires produites par la chaleur, le magnétisme, la torsion, la pression, etc.

M. Chandler Roberts a employé la balance d'induction à l'étude d'alliages, plomb-étain, or-argent, étain-cuivre, et constate la sensibilité de l'instrument et ses applications possibles dans la métallurgie.

J.-W. Draper. — *Nouvelle forme du spectromètre. — Distribution de l'intensité lumineuse dans le spectre.* — L'appareil est fondé sur cette remarque : qu'une lumière devient invisible en présence d'une autre 64 fois plus intense. Il est composé d'un spectroscope ordinaire, dans lequel l'échelle graduée portée par le troisième tube est remplacée par une plaque de verre dépoli, éclairée par un bec de gaz dont on peut faire courir la distance à volonté; le spectre se détache sur un fond brillant lorsqu'on augmente peu à peu l'éclairement, les couleurs disparaissent successivement dans l'ordre de réfrangibilité, le rouge reste la dernière, contrairement à l'opinion générale que le jaune est la plus brillante de toutes les couleurs. Dans le cas où la lumière auxiliaire est insuffisante pour faire disparaître le spectre, on argente légèrement la face du

Digitized by Google

prisme; ce dépôt ne change pas sensiblement le spectre et augmente beaucoup le pouvoir réflecteur. On pourrait, au lieu de faire varier la distance du bec de gaz à la plaque, ouvrir plus ou moins le robinet; mais cette méthode est moins précise que l'autre. Avec le spectre solaire projeté sur un tison éclairé de plus en plus par la lumière diffuse, les résultats sont les mêmes; dans toutes ces expériences on aperçoit, au moment de la disparition du rouge, une teinte gris-verdâtre semblable à celle signalée par l'auteur en 1847, comme émise par une lame de platine échauffée par un courant faible.

Avec les spectres de diffraction fournis par un réseau incliné à 45°, et éclairé, soit par le soleil, soit par une lumière artificielle, toutes les couleurs disparaissent simultanément; l'intensité est la même dans toutes les régions du spectre.

M. Draper en conclut que l'intensité lumineuse croissante vers le rouge est due à la condensation de cette région dans le spectre fourni par un prisme, comme l'accumulation de chaleur dans cette même région (mémoire publié en 1872), et que dans le spectre de diffraction, l'intensité calorifique doit être la même dans toutes les régions, comme l'intensité lumineuse.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

Séance du lundi 8 décembre 1879.

Sur les satellites de Mars. Note de M. F. Tisserand. — Phobos et Deimos, les deux satellites de Mars, découverts en 1877 par M. Asaph Hall, se meuvent à très peu près dans un même plan, qui diffère peu du plan de l'équateur de la planète. La presque coïncidence de ces trois plans est-elle fortuite, ou bien doit-elle exister toujours? M. Tisserand prouve qu'en supposant la loi des densités dans l'intérieur de Mars la même que dans l'intérieur de la terre, et en lui attribuant par suite un aplatissement que les mesures directes ne peuvent pas mettre en évidence actuellement, les plans des orbites des deux satellites ne s'éloigneront jamais que très peu du plan de l'équateur de la planète.

— *Remarques sur les saccharoses*, par M. Berthelot. — J'ai vu avec un très vif intérêt la belle substance découverte par notre

Digitized by Google

confrère M. Peligot, dans la réaction de la chaux sur le glucose. Les réactions générales et la forme cristalline de cette substance présentent avec celles du tréhalose des ressemblances dignes d'être signalées. L'angle fondamental de la saccharine est le même que l'angle fondamental du tréhalose. Le tréhalose se rapproche encore de la saccharine parce qu'il est plus stable que les autres saccharoses... Voici vingt ans que la théorie des saccharoses, présentée pour la première fois, ainsi que le nom lui-même, dans ma *Chimie organique fondée sur la synthèse*, et acceptée aujourd'hui de la plupart des chimistes, a prévu la synthèse de cette classe de composés, et qu'elle en a formulé le principe.

— *Relation entre la chaleur de dissolution et la chaleur de dilution dans les dissolvants complexes*, par M. Berthelot. — Il s'agit d'un nouveau théorème de thermochimie, applicable à la mesure des chaleurs de dissolution d'une substance déterminée dans une série de dissolvants complexes, formés, par exemple, par l'association d'un liquide, tel que l'eau, et d'un autre corps, tel qu'un acide, un alcali, un sel, un alcool, en proportions variables. La différence entre les deux chaleurs de dissolution est égale à la différence entre les deux chaleurs de dilution, observables lorsqu'on ajoute à la liqueur concentrée, avant et après y avoir dissous le troisième corps, l'eau nécessaire pour l'amener à l'état de liqueur étendue : $D' - D = \Delta - \Delta'$.

— *Sur le protochlorure de cuivre*, par M. Berthelot. — L'auteur étudie tour à tour, dans le but de montrer combien il serait incorrect d'admettre pour les précipités et les corps normalement insolubles, ou presque insolubles, une chaleur de dissolution définie et constante, sans tenir compte des réactions chimiques souvent multiples qui s'exercent pendant la dissolution.

I. *La chaleur de dissolution* — 4,75 du protochlorure de cuivre.

II. *La chaleur de formation du chlorure cuivreux* ; et la trouve égale à + 35,6.

— *Réponse aux deux questions, concernant la chlorophylle, contenues dans la dernière note de* M. Chevreul, par M. A. Trécul. — M. Trécul répond à la première question : Mes cristaux disparaissaient dans l'alcool et l'éther sans laisser de traces. A la seconde : Les touffes globuleuses de cristaux ne sont pas des organes vivants, mais les grains de chlorophylle desquels sont sortis ces cristaux sont des organes vivants.

— *Carte agronomique de Seine-et-Marne*, par M. Delesse. — En résumé, la *carte agronomique de Seine-et-Marne* permet de com-

Digitized by Google

parer le revenu des terres arables, des vignes, des prés, des bois, et elle montre comment la fertilité du sol varie dans toute l'étendue du département. Elle donne aussi des notions sur la terre végétale ; enfin, elle permet d'apprécier les rapports qui existent entre les caractères physiques ou chimiques de la terre végétale et la constitution géologique du sol.

— *Expériences sur les ajutages divergents, divisés en plusieurs parties par des lames.* Note de M. A. DE CALIGNY. — Voici les avantages principaux et incontestables de l'insertion des lames : Le liquide coule d'une manière plus régulière entre l'axe et les parois de l'ajutage que lorsqu'on ôte les lames dont il s'agit. Des expériences très nombreuses, faites par M. Bertin, ne laissent absolument aucun doute sur l'avantage résultant de ces lames. En les employant, on a augmenté d'environ un cinquième la profondeur à laquelle l'appareil hydraulique avait fait des épuisements, avec des vagues d'une hauteur donnée.

— M. E. DECAISNE donne lecture d'une note intitulée : « De l'instantanéité de la mort par la décapitation. »

— *Sur une fonction de direction dans le vol des insectes.* Note de M. JOUSSET DE BELLESME. — Chez un très petit nombre d'insectes seulement, les fonctions motrices et directrices sont confondues. L'Æschne en est le type, et il doit cette particularité à ce que, contrairement à ce qui existe d'ordinaire, les muscles du vol s'attachent à l'aile même : ces insectes volent très bien et à la manière des oiseaux. Pourtant on remarque déjà que l'abdomen est long, flexible, et qu'il participe légèrement, grâce à sa mobilité, à la modification des allures : cela est surtout visible chez les Agrions. Les lépidoptères doivent être très probablement rangés dans cette catégorie. C'est chez les hyménoptères qu'on rencontre les premiers essais de séparation entre les fonctions de translation et de direction. Chez les orthoptères, la fonction de direction échoit presque exclusivement aux pattes postérieures. Chez les autres insectes, entre autres chez les coléoptères, il n'y a plus que la paire d'ailes postérieure qui serve à soutenir l'insecte. Un organe spécial, l'élytre, est affecté au déplacement du centre de gravité. Chez les diptères, la fonction de direction est parvenue à son apogée ; la seconde paire d'ailes est transformée en un organe spécial à la fonction de direction, le balancier.

— *Expérience relative au transport des phylloxeras par le vent.* Lettre de M. FAUCON à M. Dumas. — L'expérience que j'ai faite, pour établir que la cause principale des réinvasions phylloxé-

Digitized by Google

riques, en été, provenait des insectes soulevés et poussés par le vent, n'a pas satisfait mon honorable collègue, M. P. de Laffitte. S'il veut bien, l'année prochaine, dans le courant du mois d'août, m'honorer d'une visite, je lui ferais voir que rien n'est plus exact que mes constatations anciennes et nouvelles.

— *Sur la visibilité directe du* réseau photosphérique *du soleil.* Note de DOM LAMEY. — Le 16 novembre dernier, comme j'essayais sur le soleil l'équatorial de 6 pouces nouvellement acquis pour l'observatoire du prieuré de Grignon (Côte-d'Or), je pus parfaitement reconnaître que la tache existant alors du côté gauche supérieur était entourée d'une région réticulée. Ce réseau, plus étendu à gauche de la tache, lui était intimement lié; il cessait d'être perceptible au delà de deux ou trois fois son diamètre. Vu sous un faible grossissement, l'aspect cratériforme était manifeste; on voyait un bourrelet lumineux, à courbure plus ou moins circulaire, imitant assez bien ces cratères de la lune qui se trouvent accolés l'un à l'autre. Si, comme il est probable, les apparences cratériformes du réseau ne sont que la trace d'immenses bulles de vapeurs venant crever la surface de la photosphère, les taches étant des ouvertures donnant un passage permanent à une plus grande quantité de gaz, il sera facile de voir si l'hypothèse est vérifiée par le fait d'un maximum d'intensité du réseau aux endroits où les taches vont apparaître ou viennent d'apparaître.

— *Sur des séries relatives à la théorie des nombres*, par M. LIPSCHITZ.

— *Anneaux colorés produits à la surface du mercure.* Note de M. ADR. GUÉBHARD. — Nous publierons cette note intégralement dans notre prochaine livraison.

— *Réponse à* M. Trécul *et à* M. Chevreul *relativement à la chlorophylle cristallisée.* Note de M. ARM. GAUTIER. — De ce qu'il sait, M. Gauthier n'hésite pas à conclure que la chlorophylle n'a pas pour fonction, comme on le dit généralement, de décomposer l'acide carbonique sous l'influence de la lumière. Le pigment chlorophyllien ne paraît être que l'agent secondaire, destiné à absorber et éteindre principalement les rayons rouges et orangés de la lumière. Ainsi modifiée dans la feuille, la force vive lumineuse, transformée en chaleur et action chimique, est utilisée, par le protoplasma des globules chlorophylliens, à produire les réductions qui sont propres aux parties vertes du végétal.

— *De l'influence du phosphore sur l'excrétion urinaire.* Note de M. P. CAZENEUVE. — Une série d'expériences entreprises sur le

Digitized by Google

chien et sur le chat me conduisent à affirmer que le phosphore, donné à doses toxiques, provoque l'augmentation de l'urée, de l'acide phosphorique, de l'acide sulfurique, de l'azote total et du fer. La destruction des globules sanguins, qu'on admet dans l'empoisonnement par le phosphore, me paraît expliquée par l'exagération des matériaux d'excrétion.

— *Sur la fermentation alcoolique*; *réponse à* M. Berthelot; par M. D. Cochin. — Répondant à ma note sur la fermentation alcoolique, M. Berthelot s'est écrié : c'est perdre son temps, que de se placer dans des conditions où l'on sait que la fermentation ne s'exercera pas. Ai-je vraiment mérité cette critique si sévère? L'extrait que j'emploie est fourni par une levûre qui se développe sans produire de fermentation; en outre, la filtration a été opérée avec des précautions spéciales; filtré à l'aide du vide, à travers un filtre de terre cuite, le liquide de culture qui m'a servi peut supporter, à l'étuve, un séjour d'une durée quelconque, sans jamais s'altérer. Ce liquide pur, enfin, étant mêlé à une solution de sucre de canne, on constate, au bout de quelques jours, l'inversion du sucre et l'absence complète de l'alcool. N'était-il pas permis d'espérer que les conditions spéciales où le ferment alcoolique est sécrété suivant une proportion plus grande qu'il n'est consommé seraient réalisées quand la levûre se développerait sans provoquer de fermentation? Et la présence du ferment soluble inversif n'autoriserait-elle pas à présumer que les cellules de levûre auraient sécrété aussi le ferment alcoolique?

— *Sur les pyrénomycètes inférieurs de la Nouvelle-Calédonie.* Note de M. L. Crié.

— *Note sur la circulation générale de l'atmosphère à la surface du globe*, par M. L. Brault. — Le comité hydrographique de la marine a, dans une de ses dernières séances, décidé la publication de la quatrième et dernière série des cartes de vents que j'avais entreprises. Cette quatrième série est relative à l'océan Pacifique. Elle termine la première partie du travail que j'ai commencé en 1869, et qui m'a conduit à étudier 1,320,000 observations sur la surface des mers, et environ 2 millions d'observations sur la surface du globe.

Conclusion. — La circulation atmosphérique, si la terre était complétement couverte d'eau, se ferait par zones, ces zones dans leur ensemble, ayant pendant l'année un mouvement d'oscillation du nord au sud et du sud au nord. Mais la présence des continents détruit l'harmonie de cette circulation. Les continents

Digitized by Google

créent d'abord des régions de calmes dans les parages équatoriaux, et, en dehors de ces parages, de grands centres d'action autour desquels le vent tourne soit dans un sens, soit dans l'autre (loi de Buys-Ballot), en se rapprochant du centre, ou en s'en éloignant. Ces centres d'action, que j'ai mis en évidence dans une précédente communication, ont une activité maximum vers le mois d'août et le mois de janvier, c'est-à-dire vers le milieu de l'été et de l'hiver de notre hémisphère.

— *Sur un verglas observé, le 4 décembre* 1879, *à Angers.* Note de M. C. Decharme. — Le phénomène du verglas commença le 4, vers 8 heures du matin, après une nuit de tempête par vent d'est, et dura jusqu'à 4 heures du soir. Le baromètre, qui marquait 758^{mm} le 2 et le 3 décembre, descendit subitement le 3 au soir à 738^{mm}, et le lendemain à 732^{mm}, vers 4 heures du soir. Les arbustes et arbres verts fléchissent ou se brisent sous le poids de glace diaphane qui les couvre, poids auquel est venu s'ajouter celui de la neige tombée dans la nuit du 4 au 5. Je crois devoir noter une observation qui peut avoir son importance, dans l'explication du phénomène peu ordinaire qui nous occupe : durant la journée du 4, j'ai remarqué à plusieurs reprises, sur le fond gris uniforme du ciel, de larges plaques très sombres, sans contours définis, qui se dirigeaient du nord-ouest ou de l'ouest vers l'est.

— *Réaction de la cyanamide sur le chlorhydrate de diméthylamine.* Note de M. P. Tatarinoff. — L'objet de la présente note est la description de la *diméthylguanidine.* Ce corps se forme par l'action de la chaleur sur un mélange de cyanamide et de chlorhydrate de diméthylamine en proportions moléculaires. La solution alcoolique est chauffée pendant quelques heures de 105 à 110°. L'excès de diméthylamine ayant été enlevé, on a séparé la diméthylguanidine sous forme d'une combinaison platinique peu soluble. Son analyse conduit à la formule $(C^2 H^9 Az^3, HCl)^2 PtCl^4$.

— *De l'état cléistogamique du* Panovia hastata *Cav.* Note de M. Éd. Heckel. — La plante est annuelle ; les fleurs, cléistogames ou closes, se forment dès le début de la floraison et ne cessent de paraître qu'en fin août, pour faire place, sous notre climat, aux fleurs normales, qui sont abondantes pendant septembre et mi-octobre. La fleur non épanouie se distingue surtout de sa congénère par l'absence absolue de nectaires autour de l'ovaire : et les fleurs closes dépourvues de nectar sont aussi fécondes que les fleurs parfaites, elles le sont quelquefois davantage, et elles peuvent même, dans certains cas, l'être à l'exclusion des fleurs parfaites.

Digitized by Google

— *Sables supérieurs de Pierrefitte, près d'Étampes.* Note de M. Stan. Meunier. — A la sortie du hameau de Pierrefitte, à 3kilom. à l'ouest de la côte Saint-Martin d'Étampes, on rencontre, dans l'escarpement du nouveau chemin, une succession de couches dont la dernière, d'épaisseur inconnue, est d'un sable quartzeux littéralement pétri de coquilles marines.

M. Stan. Meunier appelle l'attention sur quelques-unes des espèces, nouvelles pour la science, dont le gisement de Pierrefitte lui a fourni des échantillons.

— *Sur les associations minérales que renferment certains trachytes du ravin du Riveau-Grand, au mont Dore.* Note de M. F. Gonnard. — *Conclusion.* — L'étude de ces associations minérales, pour la genèse desquelles il faut se reporter à l'explication donnée par Scacchi, offre un intérêt particulier, en ce qu'elle permet d'y reconnaître l'action des fumerolles génératrices des associations minérales du Capucin et du Riveau-Grand.

— M. Chasles présente, de la part de M. le professeur *Pietro Riccardi*, un fascicule formant la première partie d'un « mémoire sur l'histoire de la géodésie en Italie depuis les temps les plus reculés jusqu'au milieu du XIXe siècle ».

— M. Larrey présente, de la part de M. *Longmore*, chirurgien général de l'armée anglaise, un ouvrage intitulé : « Blessures par armes à feu ; leur histoire, traits caractéristiques, complications et traitement, avec la statistique de ces blessures en temps de guerre », 1 volume, en anglais, de près de 700 pages, illustré de 58 planches.

— *Note complémentaire sur la triméthylamine commerciale*, par MM. E. Duvillier et A. Buisine. — *Conclusion.* — La découverte de la présence de la monométhylamine, de la diméthylamine, de la monoéthylamine, de la monopropylamine et de la monobutylamine, dans le produit connu dans le commerce sous le nom de *triméthylamine*, nous appartient tout entière. Nous reconnaissons que M. Vincent y a signalé, le premier, la présence de la triméthylamine, qui ne s'y trouve du reste qu'en petite quantité. M. Vincent, en effet, n'a jamais cité autre chose que la triméthylamine, et ce n'est qu'après la publication de notre note qu'il est venu y répondre et l'interpréter.

Le gérant-propriétaire : F. Moigno.

Saint-Denis. — Imp. Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

—

ÉTRENNES QUE JE DEMANDE, ÉTRENNES QUE J'OFFRE A MES CHERS ABONNÉS.

Les Mondes. — Je n'ai pas dit encore, et je tiens à dire aujourd'hui, ce que j'appelle de mes vœux ardents, pour être en mesure de rédiger un journal parfait.

J'emprunte surtout la matière de ma rédaction aux journaux étrangers, allemands, anglais, italiens, espagnols. Victime d'une habitude implacable, ou tellement invétérée, qu'il m'est impossible de recevoir un journal sans m'astreindre à le dépouiller; je fais moi-même le choix des articles à reproduire. Dans ces conditions, et ne pouvant plus, malgré toute ma bonne volonté (car hélas! mes occupations ont été sans cesse grandissant dans une proportion énorme), faire moi-même toutes les traductions; je demande des traducteurs exercés, qui sachent à la fois la langue qu'il s'agit d'interpréter et la science qu'il faut connaître pour la bien comprendre et la faire comprendre. J'ai deux excellents traducteurs d'anglais, M. Daguenet, professeur au lycée de Grenoble, qui dépouille magistralement le *Philosophical Magazine* et les *Monthly Notices*; M. Auguste Guiot, docteur es-sciences, qui a assez longtemps habité l'Amérique, et qui est devenu en fait de traductions courantes, d'anglais en français, une spécialité de grand mérite. J'ai aussi deux excellents traducteurs d'allemand, M. Daguenet, pour la physique, M. Gerber pour la chimie; et j'ai la douce certitude que les Revues hebdomadaires ou bihebdomaires de ces deux collaborateurs ne laisseront rien à désirer. Mon confrère, M. l'abbé Soldat a des connaissances assez étendues, il traduit fidèlement autant qu'élégamment l'italien; mais je tiens à ne pas abuser de sa bonne volonté et je voudrais pouvoir le faire aider. Enfin je demande un ou deux traducteurs d'espagnol que je n'ai pas.

En outre, je me fais vieux, et je dois songer à me préparer de loin, si ce n'est même de près, un remplaçant. Je voudrais donc trouver un écrivain ayant beaucoup étudié, beaucoup lu, sachant autant de langues que possible, richement doué de flaire scienti-

Digitized by Google

fique, (pardon du mot trop vulgaire, mais qui ne peut être remplacé par rien) dont je ferais l'éducation comme un braconnier fait celle d'un chien de chasse, pour le faire entrer en possession de cet instinct, de cette intelligence de sélection, qui est la qualité ou le talent essentiel du rédacteur en chef d'un journal encyclopédique.

S'il ne m'est pas donné de rencontrer un autre moi-même, je serais heureux de m'associer des rédacteurs spéciaux pour la physique, la chimie, la géographie, l'histoire naturelle, la mécanique, la technologie, l'astronomie, etc., à partir du moment où je ne suffirai plus à mes dépouillements quotidiens. Je crois d'ailleurs que, sous fort peu de jours je serai à même de rétribuer convenablement ceux de mes collaborateurs qui le voudront.

Mais il est une autre source bien précieuse de rédaction : c'est la correspondance; ce sont les communications faites par les abonnés ou par les tiers. Je les sollicite ardemment et je leur ferai toujours, quand elles le mériteront l'honneur d'une insertion immédiate, sans jamais les faire faisander. N'est-ce pas surtout par la publication empressée de ce qu'ils ont fait ou de ce qui les intéresse, que les abonnés se verront couverts des frais de leur abonnement? Prenez donc chers lecteurs la bonne habitude de me transmettre tout ce que vous aurez vu ou appris de nouveau ; et nous arriverons de cette manière à faire un journal plein d'actualité.

Beaucoup d'abonnés ont de temps en temps des mémoires ou des notes à publier : cette publicité sera évidemment très restreinte et très inefficace s'ils se font eux-mêmes, sous leur propre couvert, leurs éditeurs, tandis qu'elle sera très grande et très efficace s'ils la font dans les *Mondes*. Si leur travail est d'un intérêt général, son insertion ne leur coûtera rien, il sera distribué immédiatement à douze cents exemplaires; c'est-à-dire qu'il aura d'un seul coup quinze cents lecteurs, qu'une brochure ne leur procurerait que très lentement ou peut-être jamais : cette brochure, ils peuvent d'ailleurs se la donner à très peu de frais par un tirage à part. Si le mémoire ou la note n'a guère qu'un intérêt personnel, l'abonné paiera les frais, qui seront toujours moindres que s'il était lui-même son éditeur, et il pourra le plus souvent rentrer dans ses avances par la vente d'un tirage à part. Si en raison de son étendue le travail de l'abonné exigeait une feuille supplémentaire, en la payant comme il le ferait, s'il l'éditait en dehors du journal, il devient le bienfaiteur de ses co-abonnés, dont il accroît ainsi la provision hebdomadaire. Il est si vrai qu'il y a tout à gagner, rien

Digitized by Google

à perdre, en se servant de son journal pour la publicité à donner à ses petites élucubrations, qu'une brochure ou une brochette de quelques pages me semblent une anomalie inintelligente et douloureuse, qu'il faudrait faire disparaître, par la mise en pratique universelle du conseil que je donne ou de l'appel que je fais aujourd'hui.

Donc, pour étrennes, je vous demande, dans votre intérêt autant que dans le mien, votre réabonnement; ce que vous pourrez d'abonnements nouveaux; des réclames et des annonces à faire en faveur du bien, du bon, du beau; l'écho des nouvelles scientifiques et industrielles de votre horizon; des clichés ou figures, mais des clichés nécessaires, utiles, instructifs, complément naturel de la description de quelque nouveauté; enfin, si c'est dans vos moyens et dans votre bon plaisir, que vous vous donniez une ou deux actions de la société Κοσμος — Les *Mondes*.

Pour moi, je ne croirai vous avoir donné des étrennes dignes de vous que lorsque j'aurai la douce conviction que je vous ai bien instruits, bien intéressés, bien charmés; que lorsque j'aurai obtenu que votre abonnement vous enrichisse au lieu de vous appauvrir, que mon journal vous rapporte au lieu de vous obérer; c'est ce qui arrivera infailliblement : 1° si vous faites servir à l'accroissement de votre bien-être les progrès que je vous signalerai, si surtout vous faites, par l'intermédiaire du bureau des *Mondes*, heureux de partager avec vous les remises considérables qui lui sont faites, vos acquisitions soit en livres, en instruments, en marchandises de diverses sortes, etc,, etc.

Mais c'est assez, trop peut-être! Cette causerie vous aura au moins prouvé que je suis bon enfant, jeune encore de caractère, d'esprit, de cœur, et que vous ne pouvez que gagner en vous associant à moi. — F. Moigno.

Nécrologie. — M. Allan Broun, astronome anglais, vient de mourir à Londres, à l'âge de soixante-trois ans. Il y a trente ans, il partait pour l'Inde, où il organisait, aux frais d'un prince indigène, le rajah de Travancore, un observatoire sur un pic élevé de 2000 mètres. C'est dans cet établissement que M. Broun apercevait, en 1872, un essaim de météorites surgissant dans le ciel, à l'endroit où devaient apparaître les deux fragments de la comète de Biela. Sa mort est arrivée le septième anniversaire de cette observation remarquable. Depuis son retour en Angleterre, M. Broun s'est occupé de la propagande de ses doctrines météorologiques. Il

Digitized by Google

cherchait à expliquer les irrégularités apparentes des saisons, à l'aide de l'électricité cosmique et des taches du soleil.

Médecine. — *Bulletin des décès de la ville de Paris du 12 au 18 décembre* 1879. — Fièvre typhoïde, 38; rougeole, 6; scarlatine, 1; variole, 51; croup, 17; angine couenneuse, 19; bronchite, 72; pneumonie, 120; diarrhée cholériforme des jeunes enfants, 11; choléra nostras, »; dysenterie, 2; affections puerpérales, 9; érésipèle, 7; autres affections aiguës, 287; affections chroniques, 627, dont 197 dues à la phtisie pulmonaire; affections chirurgicales, 9; causes accidentelles, 30; total : 1,306 décès contre 1,076 la semaine précédente.

— *Scandale à l'école pratique.* Plusieurs journaux ont annoncé cette semaine qu'un des professeurs les plus distingués de l'enseignement libre à l'école pratique, M. Fort, avait été l'objet d'un outrage brutal, en présence des élèves, de la part du directeur officiel de l'École.

Nous déplorons avec nos collègues de la presse médicale qu'un pareil fait ait pu se produire, et nous le déplorons autant au point de vue de la dignité des deux professeurs, celle de l'agresseur et celle de l'offensé.

Personne n'est plus digne du respect de ses semblables qu'un professeur. L'homme n'est réellement au-dessus de la bête que par l'instruction et l'éducation, par conséquent nos maîtres sont, après les parents, nos premiers bienfaiteurs. Nous leur devons donc le respect, mais à la condition qu'ils ne détruisent pas, par le mauvais exemple, les bienfaits de l'instruction.

Dans cette circonstance, un professeur a outragé publiquement un de ses collègues qui n'a d'autre tort que d'être professeur *libre*. Cet exemple est on ne peut plus détestable et nous désirons qu'il soit jugé sévèrement par qui de droit. — (*Revue médicale.*)

— *L'Ozone et les épidémies catarrhales.* — Dans un mémoire très intéressant sur ce sujet le professeur Barlow, de Glasgow, énumère en ces termes les principaux effets produits par la respiration de l'ozone.

L'ozone déprime le système nerveux, probablement en faisant passer dans le sang un excès de bioxyde de carbone. Il diminue la respiration normale et par là l'action du cœur; ces phénomènes sont probablement causés par l'action de l'ozone sur la membrane muqueuse des poumons.

L'altération de cette membrane par l'ozone, s'il existe en grande

Digitized by Google

quantité ou si l'air respiré contient beaucoup de bioxyde de carbone, peut produire la mort par asphyxie en une heure. Si les proportions sont moins fortes, la mort peut encore être le résultat de la bronchite ; ce genre de mort peut se produire par l'inhalation pendant une heure d'une atmosphère contenant en poids une partie d'ozone sur cent parties d'air. Il n'y a rien, d'ailleurs, qui justifie l'opinion, que l'ozone entre dans la circulation.

Ces résultats semblent établir que les épidémies catarrhales (inflammation des membranes muqueuses des voies respiratoires) peuvent être causées par un excès d'ozone dans l'atmosphère, mais malheureusement la quantité normale d'ozone dans l'atmosphère n'est pas exactement connue, de sorte qu'il est impossible de dire quand il y a excès. M. le docteur Barlow, en faisant ses expériences, a éprouvé à la tête des douleurs persistantes, et cette affection s'est fortement aggravée par l'inhalation de l'air chargé d'une faible quantité d'ozone.

Marine.—*Le Sahara, steamer à grande vitesse*.—On construit en ce moment dans les chantiers de la Clyde un steamer gigantesque, le *Sahara*, dont on attend des résultats merveilleux au point de vue de la vitesse. Il ferait en six jours la traversée de l'Europe aux États-Unis. Plus grand que l'*Arizona* et l'*Orient*, ce nouveau paquebot ne jaugera pas moins de 7,500 tonneaux, avec une machine de 10,000 chevaux effectifs. On voit par ces chiffres qu'aucun steamer à flot sur l'Océan ne pourra rivaliser avec le *Sahara*. Il aura cinq ponts, dont un spécialement consacré à la promenade ; il pourra contenir 450 passagers de première classe et 600 d'entrepont. L'équipage comprendra 200 hommes. La coque et les machines, construites d'après les derniers perfectionnements scientifiques, seront en acier.

— *Service hydraulique du port de Marseille*. — Actuellement, le port et les docks de Marseille possèdent, disséminés sur les quais et dans les magasins, environ soixante-dix appareils hydrauliques actionnés par l'eau sous pression, lesquels sont alimentés par une machine à vapeur à haute pression sans détente, de la force de cent vingt chevaux. Or, nous estimons que si l'on avait adapté à chaque engin de levage une petite machine à vapeur capable de leur faire soulever la charge aussi rapidement que le font les appareils actuels, la force de ces soixante-dix machines réunies dépasserait mille chevaux de soixante-quinze kilogrammètres; tandis que, comme nous venons de le dire, par le

Digitized by Google

système actuel, le même travail s'effectue avec une machine de cent vingt chevaux.

Malgré que ces appareils ne travaillent que par intermittence et qu'il y en ait même qui restent plusieurs jours sans fonctionner, il faudrait avoir des machines à vapeur constamment sous pression, attendu qu'à chaque moment de la journée il arrive soit des vapeurs, soit des mahonnes, pour transborder leur cargaison, ou bien des négociants qui apportent des marchandises en magasin, ou qui viennent en retirer. Il faut donc procéder à ces opérations au plus tôt; or on serait certainement très mal reçu si l'on disait au commerce qu'on va allumer les chaudières et qu'on commencera dès qu'on sera sous vapeur.

Physique. — *Lumière électrique.* — Une application curieuse vient d'être faite de la lumière électrique pour l'éclairage des galeries du fond et des chantiers de dépilage dans les mines d'anthracite de Pensylvanie.

La lumière électrique présente des qualités particulièrement précieuses, surtout dans les mines grisouteuses, ce qui permet de penser qu'on l'emploiera de plus en plus dans l'avenir, lorsqu'on pourra la produire économiquement et la diviser davantage. Elle n'exige pas d'oxygène pour la combustion, et par suite elle ne vicie pas l'air; si on enferme la lampe dans un globe de verre, on n'a aucune explosion à redouter avec le grisou. En outre, on peut éclairer les grandes chambres dans les mines, et examiner le toit jusque dans les moindres détails, pour en apprécier exactement la solidité; on évitera ainsi les accidents qui se produisent trop fréquemment lorsque des plaquettes se détachent subitement du toit.

Le modèle de lampe adopté est celui de Brush, qui est actuellement un des plus répandus en Amérique, et qui est employé pour l'éclairage de certaines rues de Boston et de New-York. La machine dynamo-électrique est installée à la surface, auprès de la machine motrice; celle-ci permet d'alimenter à la fois six lampes sur un même circuit. Chacune de ces lampes peut se déplacer facilement sans interrompre le courant, et être portée en avant au fur et à mesure des travaux. Le fil partant de la machine descend dans le puits, et parcourt les galeries pour atteindre les différents points à éclairer, puis il revient jusqu'au puits et remonte à la machine.

(*La Nature.*)

Digitized by Google

Photographie. — M. le ministre de l'instruction publique a adressé la lettre suivante à M. Davann :

« J'ai l'honneur de vous annoncer qu'après avoir pris connaissance du très intéressant rapport que vous m'avez adressé sur les résultats des concours provoqués par la Société française de photographie, j'en ai adopté les conclusions.

« En conséquence, je serai heureux de mettre à la disposition de cette Société une somme de 2,000 francs, qui sera donnée en prix à l'inventeur des meilleures combinaisons optiques applicables à la photographie. Cette somme sera prélevée sur les exercices 1880 et 1881 par fractions de 1,000 francs.

« Avis de l'ordonnancement des premiers 1,000 francs vous sera donné dans le courant de l'année 1880. »

Chimie appliquée. — *Désinfectant Égasse. Réactif absorbant; désinfectant le plus puissant connu jusqu'à ce jour.* Bureaux et administration, 29, rue de la Chapelle, Paris.

Parmi les questions d'hygiène qui provoquent depuis si longtemps l'attention des hommes spéciaux et des publicistes, l'une des plus ardues et des plus complexes est celle qui a rapport à l'assainissement des maisons d'habitation, et, en général, de tous les lieux qui se trouvent exposés à être infectés par des agglomérations de matières organiques dans un état de décomposition plus ou moins avancé. Tout le monde peut se rendre compte du fait que la ventilation est totalement insuffisante pour enlever des fosses d'aisances tous les miasmes délétères qui se dégagent constamment sous forme d'acide sulfhydrique, d'acide carbonique, etc. Cette ventilation, toute imparfaite qu'elle soit, ne fait, en somme, qu'aspirer tous les gaz méphitiques des sources qui les produisent, pour les déverser dans l'atmosphère, et empoisonner, par suite, l'air que nous respirons tous; de là, une des principales causes de toutes ces épidémies meurtrières qui viennent, de temps à autre, frapper d'épouvante les habitants des villes.

M. Égasse, chimiste, s'occupe depuis longtemps de ces grosses questions; et, à la suite d'un travail soutenu, il est parvenu à composer un liquide qui a la propriété de fixer instantanément tous les corps gazeux ou liquides qui, dans un amas de matières organiques en décomposition, sont les sources de toutes les infections.

Son désinfectant purifie l'air, enlève complètement tout germe méphitique, et combat de la manière la plus efficace toutes les émanations malsaines, si souvent causes d'épidémies sur les

Digitized by Google

hommes et les animaux. Il diffère avantageusement des phénates, de l'acide phénique, du chlorure de chaux et des autres moyens généralement mis en usage jusqu'à ce jour, par ce fait que ces derniers ne détruisent pas les mauvaises émanations, mais les couvrent seulement par d'autres non moins désagréables, tout en laissant subsister les principes de la décomposition des matières.

Son application, aussi facile que peu coûteuse, sert à la désinfection et à l'entretien des fosses d'aisances et latrines; à l'assainissement des rues, des maisons insalubres, des égouts; à la désinfection des eaux putrides et stagnantes; à la désinfection des navires et du matériel de chemins de fer, surtout de ceux servant au transport de bestiaux pouvant être atteints d'épizootie; à la destruction des miasmes délétères particuliers aux casernes, camps militaires, hôpitaux, écoles, ateliers et tous autres centres d'agglomération d'individus.

La valeur de ce désinfectant établie d'une manière indiscutable est d'autant plus appréciée que son usage très facile et peu coûteux, se trouve à la portée de tout le monde; qu'il est tout à fait inoffensif et ne peut occasionner aucun accident.

L'énumération rapide de ces précieuses propriétés le fera mieux apprécier encore : 1° Propriétés désinfectantes. — Il neutralise instantanément tous les gaz, ne possède aucune mauvaise odeur, en laisse au contraire une agréable, il n'est nullement corrosif, quoique d'une très grande énergie. Une expérience très simple suffit à faire démontrer péremptoirement la grande puissance de désinfection. Il suffit de verser quelques gouttes d'ammoniaque pure ou alcali volatil dans un verre, d'ajouter à peu près la même quantité du liquide désinfectant; pourquoi l'ammoniaque se trouve neutralisé, car on a ainsi obtenu instantanément la fixation des gaz. Ces gaz ammoniacaux sont ceux que l'on rencontre dans les water-closets, urinoirs, écuries, etc., etc., et qui sont nuisibles à la santé; obtenant de suite la fixation de ces gaz, on obtient par là même subitement l'assainissement le plus parfait.

2° Propriétés médicales. — Il s'emploie avec succès pour les piqûres d'insectes, la cautérisation et la désinfection des plaies, avec addition d'eau, et empêche ces dites plaies de devenir gangréneuses.

3° Propriétés insecticides. — Il suffit de lessiver ou d'arroser les origines des plantes couvertes d'insectes nuisibles, pour que leur destruction en ait lieu instantanément; il serait certainement le plus puissant destructeur du phylloxera.

4° Propriétés conservatrices des bois. — Les bois de construc-

Digitized by Google

tion, des charpentes, des cloisons, des traverses de chemins de fer, des poteaux télégraphiques ou de toutes autres industries quelconques, injectés avec du produit désinfectant deviennent incombustibles et presque inaltérable.

Mode d'emploi. — Le désinfectant Égasse s'emploie étendu d'eau dans des proportions variables, suivant les circonstances. Pour les endroits qui présentent une grande surface tels qu'usines, ateliers, navires, écuries, appartements, fermes, eaux stagnantes, marais infectés, etc.; il suffit d'un simple arrosage avec un mélange d'un quart de litre de désinfectant pour dix litres d'eau. Pour les water-closets, urinoirs, gargouilles, parquets, vases, seaux, ou autres récipiens imprégnés de gaz en plus grande quantité, on mettra un quart de litre pour cinq litres d'eau.

Des certificats émanant de personnes compétentes sont venus en nombre considérable encourager M. Égasse a abaisser autant que possible le prix de son désinfectant. 100 kilos de ce produit reviennent seulement à 100 francs, l'emballage non compris. On peut également se procurer une bouteille de ce précieux réactif au modique prix de 2 francs, et un flacon pour la somme insignifiante de 1 franc.

Le tableau comparatif suivant, résultant d'analyses et d'expériences faites au laboratoire de chimie du Museum d'histoire naturelle, peut donner une idée de l'énergie du liquide concentré de M. Égasse, au double point de vue de ses propriétés désinfectantes et antiseptiques.

	Comme désinfectant.	Comme antiseptique.
Acide phénique	16	6
Phénates	14	9
Acide crésylique	14	5
Sulfate de quinine	27	14
— d'alumine	9	16
Hypochlorite de chaux	17	17
Acide sulfophénique	20	18
— salycilique	17	6
Salycilates alcalins	16	8

Ainsi, pour une partie de ce dernier, il faut 16 parties d'acide phénique comme désinfectant et 6 parties comme antiseptique, etc.

Nous ne saurions donc trop recommander à nos lecteurs l'emploi de ce produit, sous une forme ou sous une autre il est certainement appelé à trouver son usage un peu partout. L'hygiène

Digitized by Google

publique et privée ne peuvent que s'améliorer avec ce précieux antiseptique. MM. Égasse et Cie méritent donc tous nos remercîments pour avoir su découvrir et composer ce puissant réactif d'une si grande utilité pratique et d'une application aussi simple que peu coûteuse.

Commerce. — *Le bétail d'Australie.* — Au dire du *North British agriculturist*, une maison de Liverpool se dispose à se faire expédier, de Melbourne, à titre d'essai, une cargaison de bêtes à cornes. « On a constaté que les brebis et les vaches laitières, prises aux antipodes pour les besoins des voyageurs, ne faisaient généralement que profiter pendant la traversée, de telle sorte que l'importation des animaux d'Australie en Angleterre se réduirait à une simple question de transport. La cargaison dont il s'agit doit être achetée en Australie à raison de 100 francs par tête; on évalue les frais de transport à 250 francs, également par tête, de manière que chaque sujet reviendra à 350 francs rendu à Liverpool. Quand on pense que les animaux d'Australie donnent 800 livres anglaises ou 362 kilogrammes de viande à l'étal, on se rend compte des avantages que présente ce commerce, et des développements qu'il est appelé à prendre, si l'expérience réussit. Les animaux qui viennent d'Amérique en Angleterre sont souvent dans de meilleures conditions que ceux qui arrivent du continent ou même d'Irlande; et les personnes qui ont l'expérience de ce genre d'affaires prétendent que la mer fait du bien au bétail, une fois qu'il a surmonté l'indisposition préliminaire habituelle. S'il en est ainsi, la longueur de la traversée n'est pas en elle-même un obstacle au transport des animaux d'Australie; ce transport peut devenir tout aussi rémunérateur, pour ceux qui l'entreprendront, que celui des voyageurs ou des marchandises ordinaires.

Bibliographie. — *L'histoire de Jacques Bonhomme.* — De nombreux travaux ont été faits sur l'histoire du paysan français; ils dissipent peu à peu les ténèbres qui, pendant longtemps, ont obscurci cette importante partie de l'histoire nationale. Le paysan, l'homme de la terre, qui depuis des siècles laboure le sol de la patrie et tire de son sein la nourriture de toutes les classes et la richesse nationale, a joué à toutes les époques un grand rôle en France, et il est appelé à en jouer un de plus en plus considérable. C'est pourquoi nous nous plaisons à signaler les travaux dont son passé est l'objet. A ce titre, nous devons citer aujourd'hui une excellente conférence faite par notre collaborateur

Digitized by Google

M. Ernest Menault, à Étampes, sous le titre : *L'histoire de Jacques Bonhomme ou du Paysan*, et qu'il vient de publier. Dans cette conférence, M. Menault a particulièrement insisté sur le paysan beauceron, et il a fait connaître d'anciens documents relatifs à l'ffranchissement des communes qui mettent en relief l'action que la royauté a exercée à diverses reprises en faveur des paysans contre leurs suzerains trop enclins à des exactions. Nous ne pouvons que féliciter notre excellent collaborateur de ce travail utile.— *J. offic.*

— *Recherches sur l'électricité*, par M. Gaston Planté. Fascicules I et II du tome II ; Paris, librairie de A. Fourneau, 18, rue de la Sorbone.

C'est avec un véritable plaisir que nous voyons notre savant et modeste ami continuer avec un zèle que ne ralentit en rien une santé délicate, ses intéressantes recherches sur l'électricité. Nos lecteurs n'ont certainement pas oublié les données intéressantes que renfermait le premier volume. Ils éprouveront un plaisir intellectuel non moins vif en jetant un coup d'œil attentif sur les fascicules 1 et 2 du tome II qui viennent de paraître. Nous ne pouvons reproduire ici que les conclusions de l'auteur sur la machine rhéostatique d'abord et ensuite sur la nature de l'électricité.

1° La machine rhéostatique peut être considérée comme réversible, ainsi que le sont d'ailleurs la plupart des appareils destinés à la transformation des forces. Mais les générateurs d'électricité statique fournissent une si faible quantité d'électricité qu'en la supposant même complètement transformée en électricité dynamique, le courant obtenu aurait trop peu d'intensité pour pouvoir être avantageusement utilisé. Nous nous bornons à mentionner ces résultats pour donner un nouvel exemple des liens qui existent entre les divers modes de manifestation du mouvement électrique, et pour montrer la possibilité de les transformer, par les moyens les plus variés, les uns dans les autres.

2° Nous pensons que l'électricité peut être considérée comme un mouvement de la matière pondérable : mouvement de transport d'une très petite masse de matière animée d'une très grande vitesse, s'il s'agit de la décharge électrique ; et mouvement vibratoire très rapide des molécules de la matière s'il s'agit de sa transmission à distance sous la forme dynamique ou de sa manifestation sous la forme statique à la surface du corps.

Horticulture. — *Fèves de Windsor.* — En écrivant ces quelques lignes dans le *Journal de l'Agriculture*, je sais, dit M. Vavin,

Digitized by Google

que tous les lecteurs ne seront pas de mon avis; car les uns aiment cet excellent légume, tandis que d'autres n'e n mangent jamais.

Parmi les diverses variétés de fèves, celle désignée sous le nom de fève de Windsor, est regardée, pour la table, comme la meilleure de toutes. Quand elle est plantée dans un bon sol, et qu'on lui laisse un peu de place, elle produit beaucoup et devient très grosse. Elle est plus douce et de meilleur goût que les autres espèces lorsqu'on la mange toute petite.

Depuis 1846, je sème les fèves le long d'un mur au midi, fin octobre ou commencement de novembre; il est inutile de faire remarquer que je n'emploie pas d'autres fèves que celle de Windsor.

Lorsque les plants ont atteint 8 à 10 centimètres, je les butte, et, s'il fait froid, je les couvre d'un léger paillis; si on a du vieux tan à sa disposition, on fera bien de s'en servir pour couvrir la plate-bande. Par ce procédé bien simple, j'obtiens ordinairement des fèves dans le courant de mai; elles ont le grand avantage, dans cette saison, de n'être pas attaquées par le puceron noir, qui fait un tort si considérable à ce légume.

La fève de Windsor est la plus productive de toutes; les lignes doivent être espacées entre elles de 30 à 35 centimètres, on place dans chaque trou deux fèves, en espaçant chaque semis de 25 à 30 centimètres.

Quand la fleur commence à passer, et que les gousses se montrent vers le bas de la plante, on retranche les sommités, car les jeunes pousses attirent toujours les pucerons; et, par cette opération, on fait grossir les grains dans la gousse et en assurant ainsi la récolte, on avance l'époque de la maturité.

Les jeunes fèves se mangent aussi bien crues que cuites, puisque, dans certaines parties de notre pays, elles ne sont servies que comme hors-d'œuvre.

Ce légume cueilli lorsque la fève est très petite, c'est-à-dire de la grosseur d'un moyen haricot, fait un plat d'entremet que les gens friands et délicats s'empressent fort à déguster; la teinte café au lait qu'elles obtiennent à la cuisson, et le goût qui leur est particulier, les font rechercher par les amateurs. Ce produit est employé aussi très avantageusement pour certaines maladies. — Eugène VAVIN.

Agriculture. — *Organisation d'expériences sur les engrais.* — La Société centrale d'agriculture de la Seine-Inférieure,

Digitized by Google

présidée par M. Pouyer, vient de prendre l'initiative de la création, dans toutes les communes du département, de champs d'expériences consacrés à des essais sur l'emploi des engrais. Le conseil général du département a voté un crédit de 1,000 francs pour venir en aide aux communes dans cette organisation. La direction du champ d'expérience sera donnée aux instituteurs; ce champ deviendra ainsi une des dépendances de l'école primaire. Il aura une superficie de 16 ares environ, et sera divisé en vingt parcelles, où le fumier de ferme et des engrais complémentaires seront employés comparativement, avec des parcelles sans engrais pour servir de témoins. Les expériences porteront sur la culture des céréales, des pommes de terre, etc.

Les adhésions que la Société centrale a déjà reçues des maires et instituteurs, témoigne de la faveur avec laquelle a été accueilli ce projet. La Société s'est assurée du concours de plusieurs chimistes : M. Eugène Marchand, chimiste à Fécamp, inspecteur des champs d'expériences du département, chargé de l'organisation des champs dans les arrondissements du Havre et d'Yvetot; M. A. Maridort, professeur de chimie au lycée Corneille, à Rouen, organisateur des champs pour les arrondissements de Rouen et de Neuchâtel, directeur du bureau du contrôle et de renseignements de la Société centrale à Rouen, chargé de s'occuper de la qualité et de l'expédition des graines et des engrais chimiques et de donner aux intéressés les indications qu'ils réclameront; M. Lavieuville, professeur de chimie au collège de Dieppe, chargé de l'organisation des champs d'expériences dans l'arrondissement de Dieppe.

— *Création de bourses à l'Institut agronomique.* — Le *Journal officiel* annonce que le comité d'installation de la classe 76 à l'exposition universelle de 1878, s'étant trouvé, après l'apuration des comptes, en présence d'un reliquat disponible de 7,000 francs, a décidé que cette somme serait consacrée à créer chaque année à l'Institut national agronomique deux bourses de 500 francs jusqu'à extinction du capital disponible. Ces bourses seront attribuées par une commission spéciale désignée par le comité. Le concours pour ces bourses, ainsi que pour celles instituées par l'État dans le même établissement, commencera le 27 octobre prochain. On trouve des programmes au ministère de l'agriculture et du commerce, et au siège de l'école, 292, rue Saint-Martin.

Viticulture. — *Action sur la vigne du sulfure de carbone à*

Digitized by Google

dégagement lent et prolongé.—La Société d'agriculture de la Gironde vient de constater un résultat intéressant dans un vignoble de la commune de Haux et de Tabanac. Les délégués de la Société d'agriculture énoncent ainsi les observations qu'ils viennent de faire :

« Il est aussi un enseignement important que votre commission « a rapporté de sa visite : c'est l'innocuité *parfaite* du sulfure de « carbone, relativement à la santé de la vigne, lorsqu'il est « employé sous la forme de cubes gélatineux, *même pendant les « jours les plus chauds de l'été.*

« A l'appui de ce fait, il nous a été rapporté qu'une expérience « pratiquée là, en 1878, avait confirmé éloquemment cette « assertion.

« Un cube gélatineux contenant 4 kilogrammes de sulfure de « carbone (ou plus de 100 fois la dose nécessaire par cep), et « formant par conséquent un volume considérable, a pu être « enfoui entre deux pieds de vigne qui n'en ont éprouvé aucun « dommage, et n'ont pas cessé de végéter *luxurieusement.* »

Ce n'est pas là un résultat isolé, un fait exceptionnel, car nous l'avions établi une première fois, en juillet 1877, en faisant agir le sulfure de carbone ainsi emprisonné à la dose déjà excessive de 160 grammes par cep. Après nous, M. Rousseliet, ingénieur des mines à Marseille, osait aller jusqu'à 200 grammes, au milieu des plus brûlantes journées du mois d'août de la même année, et sans qu'il en résultât, dans les deux cas, le moindre inconvénient pour la vigne.

Aujourd'hui la dose de 4 kilogrammes dépasse de beaucoup ce qu'il était permis d'espérer, et l'on peut dire présentement que la démonstration est complète.

Ces faits sont la confirmation pratique des constatations précédentes de M. Chevreul, desquelles il a été rendu compte à l'Académie des sciences dans la séance du 10 juin 1878 ; ils démontrent la possibilité de faire agir désormais le sulfure de carbone contre le phylloxéra d'une façon *continue*, et non plus par intermittence seulement, comme quand on emploie le sulfure de carbone en nature. Dans le premier cas, le dégagement est constant ; la durée d'action peut être prolongée souterrainement pendant plusieurs mois, sans aucun danger pour la plante, et de manière « à dépasser le temps que met l'insecte à effectuer ses diverses métamorphoses », tandis que, dans le second cas, on n'obtient qu'un effet passager, de huit à dix jours tout au plus, mais beaucoup trop brusque, puisqu'il va très souvent jusqu'à faire périr la vigne, et

Digitized by Google

qu'il oblige à réitérer les applications, en raison même de l'insuffisance de sa durée. — F. Rohart.

Sylviculture. — *Le Keaki, arbre du Japon.* — Le keaki est de tous les bois feuillus celui que les Japonais apprécient le plus; il mérite d'ailleurs toute la faveur dont il jouit. Il conviendrait même d'en tenter la culture forestière en France.

Le keaki joue peu à l'humidité; cette qualité précieuse, jointe à sa nuance foncée et douce, ainsi qu'au dessin de ses fibres, l'a fait rechercher pour les travaux de menuiserie. Les portes monumentales des principaux yaskis de Tokio étaient faites avec des bois de cette essence; on y trouvait des plateaux larges de $1^m,20$ exposés à l'air sans peinture, qui cependant n'étaient ni voilés ni fendus.

Les Japonais l'emploient fréquemment dans la confection de leurs boîtes et de leurs petits meubles de luxe. Le plus souvent alors ils cherchent à donner un vif relief aux dessins que forment ses vaisseaux; ils y arrivent en appliquant le vernis kidji.

Dans d'autre cas, au contraire, ils recherchent un ton foncé et uniforme; ils l'obtiennent en prenant des bois maintenus dans l'eau ou dans des terrains humides pendant de fort nombreuses années, et qui ont pris une couleur analogue à celle des bois de fer.

Ils recherchent surtout les arbres qui ont, accidentellement, une quantité de petites loupes superficielles et très rapprochées, et ils les débitent de façon à obtenir une série de courbes concentriques. Ces bois, nommés *tamagoke aki* (littéralement : keaki à œufs), produisent de forts jolis effets, comme on a pu le voir dans les diverses expositions de Vienne, Philadelphie, Paris, etc.; malheureusement ils sont fort rares et très chers.

A toutes ces qualités, le keaki en joint une autre non moins précieuse, qui est sa longue durée; celle-ci est attestée de tous côtés. Ainsi, les arbres de moins de 150 ans n'ont que des vices très rares et toujours localisés; ils ne donnent lieu à aucun déchet notable dans les exploitations, ni à aucune difficulté de recette lors de leur livraison dans les arsenaux.

Le keaki est le bois feuillu qui tient le premier rang dans l'échelle des qualités parmi tous les bois du Japon; c'est celui qu'on a recommandé aux Japonais pour la construction de leurs navires de guerre et pour tous les travaux industriels qui exigeraient le chêne en Europe.

Digitized by Google

Il faut le mettre également au-dessus de toutes nos essences d'Europe ; on ne saurait trop recommander d'en tenter la culture forestière en France.

A côté de ces qualités, il faut noter que le keaki renferme une huile empyreumatique dont l'odeur désagréable exclut ce bois de la confection de tous les récipients destinés à contenir des liquides, et qui en proscrit même l'emploi comme bois de chauffage de luxe.

PHYSIQUE DE L'AVENIR.

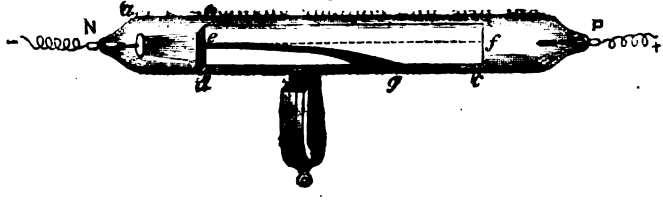
LA MATIÈRE RADIANTE.

Conférence de M. W. Crookes, de la Société royale de Londres.

(Suite et fin, voir les *Mondes* du 13, 20 et 27 novembre 1879.)

La matière radiante est déviée par un aimant. — Passons maintenant à une autre propriété de la matière radiante. Je prends un long tube de verre (fig 14) dans lequel le vide est presque parfait;

Fig. 14.



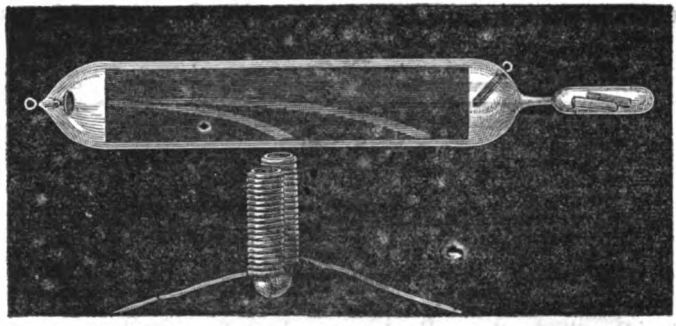
à l'extrémité *a* se trouve le pôle négatif, et sur une grande partie de la longueur du tube est disposé un écran phosphorescent *bc*. En face du pôle négatif est une plaque de mica *bd* percée d'une ouverture *e*, de sorte que si je fais passer le courant d'induction, une ligne de lumière phosphorescente *ef* est projetée dans toute la longueur du tube. Je mets alors sous le tube un aimant puissant en fer à cheval ; la ligne lumineuse *ef* se courbe aussitôt, prend la position *eg* sous l'influence de l'aimant, et ondule comme une baguette flexible si je fais varier la position de l'aimant.

Cette action de l'aimant est fort curieuse, et si nous l'étudions avec soin elle pourra nous révéler d'autres propriétés de la matière radiante. Voici, par exemple (fig. 15), un tube exactement semblable au précédent, mais à une des extrémités duquel se trouve ajouté

Digitized by Google

un petit tube à potasse que je puis chauffer à volonté, de manière à rendre le vide un peu moins parfait. Je fais passer le courant d'induction, et l'on voit aussitôt un rayon de matière radiante

Fig. 15.

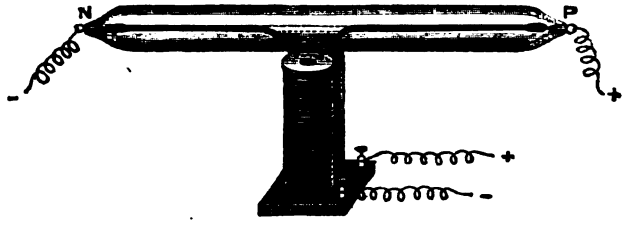


tracer sur l'écran sa trajectoire courbe, sous l'influence de l'aimant en fer à cheval placé au-dessous. Observons la forme de la courbe. Les molécules lancées du pôle négatif peuvent être comparées aux projectiles qui partent d'une mitrailleuse, et l'aimant situé au-dessous représentera la terre, dont l'attraction courbe la trajectoire de ces projectiles. Tous ces détails se voient bien nettement sur l'écran lumineux. Supposons maintenant que la force qui produit la déviation reste constante, la courbe tracée par le projectile doit varier avec la vitesse de celui-ci. Si l'on augmente la charge d'un canon, la vitesse du projectile sera plus grande, et la trajectoire plus aplatie, et si l'on interpose un milieu résistant plus dense entre la pièce et la cible, on diminue par là la vitesse du projectile, ce qui lui fait suivre une courbe plus prononcée et atteindre plus rapidement le sol. Il ne m'est pas très facile d'accroître ici la vitesse de mon courant de molécules radiantes en augmentant la charge de ma batterie, mais je vais essayer de leur faire éprouver une résistance plus grande dans leur trajet d'un bout du tube à l'autre. Je chauffe la potasse caustique avec une lampe à alcool, de manière à introduire dans le tube une trace de gaz de plus. Aussitôt le courant de matière radiante subit l'effet de ce changement. Sa vitesse est diminuée, la force magnétique a plus de temps pour agir sur les molécules individuelles, la trajectoire devient de plus en plus courbe, et enfin, au lieu de s'élancer presque jusqu'à l'extrémité du tube, mes projectiles moléculaires viennent toucher la paroi inférieure avant d'avoir parcouru plus de la moitié du chemin.

Digitized by Google

Il importe d'examiner si la loi qui gouverne la déviation produite par un aimant sur la trajectoire de la matière radiante est la même que celle qui a été reconnue pour les cas où le vide est moins parfait. Les expériences que nous venons de décrire ont été faites avec un vide presque absolu. Je prends maintenant un tube dans lequel l'air n'a été que peu raréfié (fig. 16). Quand je fais passer

Fig. 16.



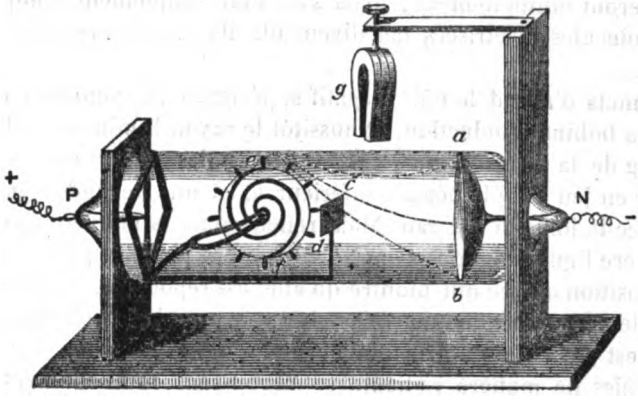
l'étincelle d'induction, elle traverse le tube sous la forme d'une raie étroite de lumière violette joignant les deux pôles. Sous le tube se trouve un électro-aimant puissant. Je mets le fil des deux branches de l'aimant en communication avec la pile, et le milieu de la raie lumineuse s'abaisse vers l'aimant. Je renverse les pôles, et la raie est repoussée vers la paroi supérieure du tube. Notons la différence entre les deux phénomènes. Ici l'action est momentanée. L'abaissement de la raie lumineuse se produit sous l'influence de l'aimant; la ligne de décharge se relève ensuite et poursuit sa route vers le pôle positif. Au contraire, quand le vide est poussé presque jusqu'à ses dernières limites, le courant de matière radiante qui s'est abaissé vers l'aimant ne reprend pas sa direction première, mais continue à se mouvoir dans la nouvelle direction qui lui a été imprimée.

Voici une petite roue, habilement construite par M. Gimingham, qui va nous permettre de voir à l'aide de la lanterne électrique la déviation produite par un aimant (fig. 17). Le pôle négatif *ab* a la forme d'une coupelle peu profonde. En avant de cette coupelle, vers le milieu de la longueur du tube, se trouve un écran de mica *cd*, assez large pour arrêter la matière radiante qui vient du pôle négatif. Derrière cet écran se trouve une roue en mica *ef*, avec une série de palettes de la même substance. L'appareil étant en cet état, les rayons moléculaires partis du pôle *ab* seraient interceptés avant d'arriver à la roue, et ne produiraient aucun mouvement. Je suspends maintenant au-dessus du tube un aimant *g* qui fait dévier le courant moléculaire, de manière à le faire passer au-

Digitized by Google

dessus et au-dessous de l'obstacle *cd*, et il en résulte aussitôt un mouvement rapide dans un sens ou dans l'autre, suivant la direction dans laquelle l'aimant se trouve placé. Si je projette sur un

Fig. 17.



écran l'image de cet appareil, les lignes en spirale peintes sur la roue font voir dans quel sens elle tourne. Je dispose l'aimant de manière à attirer le courant moléculaire vers la paroi supérieure du tube : il vient frapper les palettes supérieures, et la roue tourne rapidement de droite à gauche. Je tourne l'aimant de manière à repousser la matière radiante vers le bas : la roue tourne moins vite, s'arrête, puis se met à tourner de gauche à droite. Chaque renversement de la position de l'aimant détermine un changement correspondant dans le mouvement de la roue.

J'ai dit que les molécules de matière radiante lancées loin du pôle négatif sont électrisées négativement. Il est probable que leur vitesse est due à la répulsion mutuelle entre le pôle et les molécules chargées de la même électricité. Lorsque le vide est moins parfait, comme dans l'appareil que représente la figure 16, la décharge passe d'un pôle à l'autre, emportant un courant électrique, comme si c'était un fil métallique flexible. Or il est important d'examiner si le courant de matière radiante qui part du pôle négatif emporte aussi un courant électrique. La figure 18 représente un appareil qui va immédiatement déterminer ce point. Le tube contient deux pôles négatifs *a* et *b*, placés tout près l'un de l'autre à une de ses extrémités, et un pôle positif *c* à l'autre extrémité. Cela va me permettre de lancer deux courants de matière radiante côte à côte, le long de l'écran phosphorescent, ou bien un

Digitized by Google

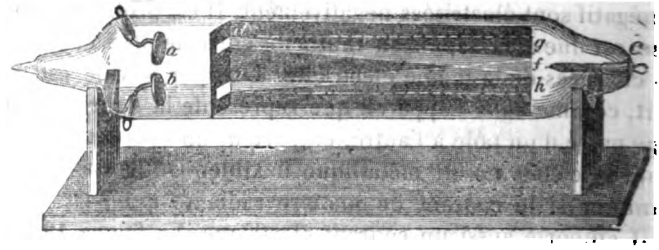
seul courant, si j'interromps la communication entre un des pôles négatifs et l'appareil d'induction.

Si les deux courants de matière radiante portent un courant électrique, ils agiront comme deux fils conducteurs parallèles, et s'attireront mutuellement ; mais s'ils sont simplement composés de molécules électrisées négativement, ils se repousseront l'un l'autre.

Je mets d'abord le pôle négatif supérieur *a* en communication avec la bobine d'induction, et aussitôt le rayon lumineux s'élance le long de la ligne *d f* qui joint les deux pôles. Je fais maintenant entrer en jeu le pôle négatif inférieur *b*, et une seconde ligne *e h* s'élance le long de l'écran. Mais remarquons la manière dont la première ligne se comporte : elle saute de sa position primitive *d f* à la position *d g*, ce qui montre qu'elle est repoussée. Si le temps nous le permettait, je pourrais faire voir que le rayon inférieur aussi est dévié de sa direction normale ; donc les deux courants parallèles de matière radiante se repoussent mutuellement, et agissent, non comme les fils conducteurs d'un courant, mais simplement comme des corps chargés d'électricité de même nom.

La matière radiante produit de la chaleur lorsqu'elle est arrêtée dans son mouvement. — Pendant les expériences que nous venons de faire, une autre propriété de la matière radiante s'est manifestée, bien que je ne l'aie pas encore signalée. Le verre s'échauffe considérablement au point où la phosphorescence verte a le plus d'énergie. Le foyer moléculaire sur le tube, que nous avons vu dans l'appareil représenté par la figure 18, est extrêmement chaud,

Fig. 18.



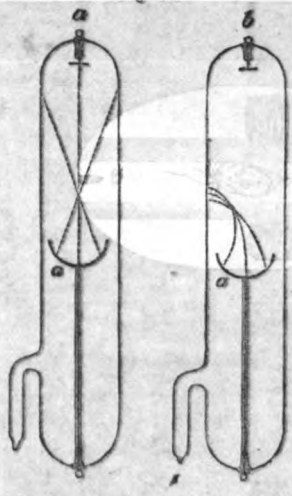
et j'ai préparé un autre appareil (fig. 19) au moyen duquel l'existence de chaleur au foyer est rendue évidente à tous les yeux.

Je prends un petit tube *a*, dont le pôle négatif a la forme d'une coupelle ; cette coupelle fait converger les rayons en un foyer situé vers le milieu du tube. A côté du tube se trouve un petit

Digitized by Google

électro-aimant que je puis rendre magnétique en touchant un bouton, et aussitôt il attire le foyer vers la paroi du tube de verre (fig. 19, *b*). Pour rendre évidente la première action de la chaleur,

Fig. 19.



j'ai enduit le tube d'une couche de cire. Je dispose l'appareil en face de la lanterne électrique (fig. 20, *d*), et je projette sur l'écran une image amplifiée du tube. Le courant d'induction passe, et les rayons moléculaires se meuvent dans le sens de la longueur du tube. Je fais passer un courant dans l'aimant artificiel, et j'attire le foyer vers la paroi de verre. Aussitôt on voit la cire fondre sur un petit espace circulaire ; puis le verre se désagrège, et des fentes rayonnent autour du centre de la chaleur. Le verre s'amollit ; la pression atmosphérique le pousse en dedans, et enfin il fond. Un petit trou *e* s'ouvre au milieu, l'air envahit le tube, et l'expérience est nécessairement terminée.

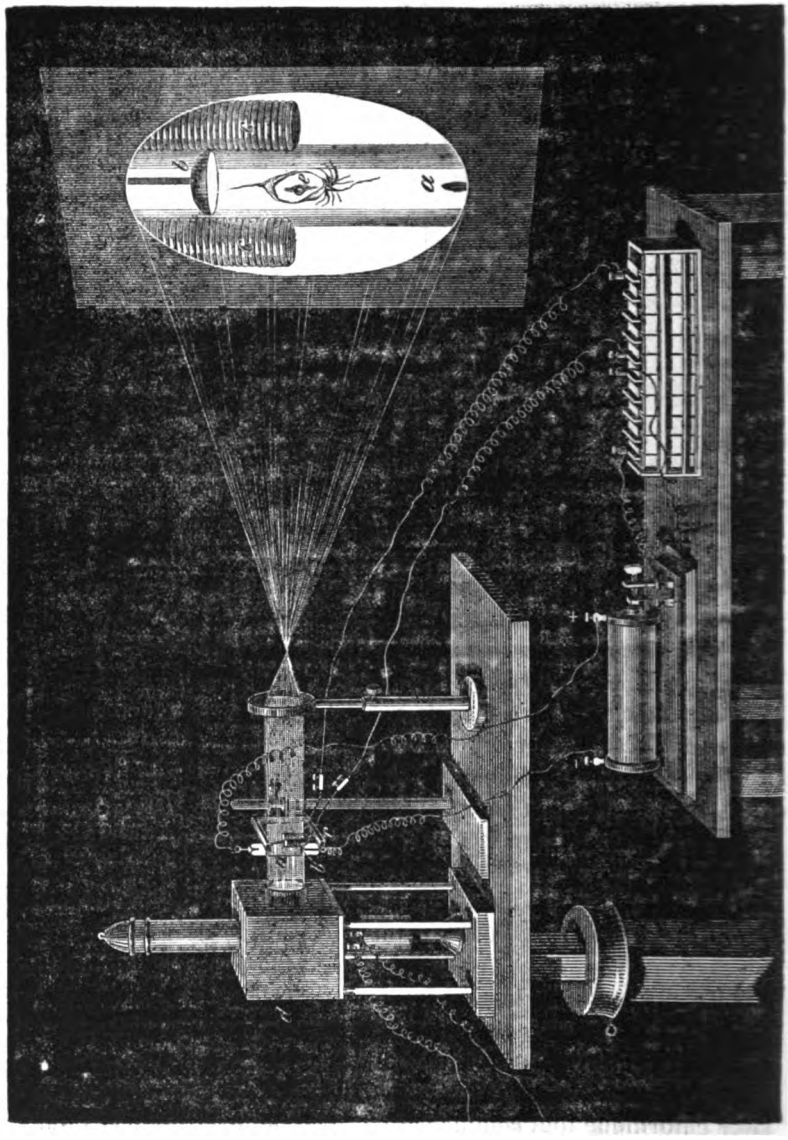
Je puis rendre cette chaleur focale encore plus évidente, en la faisant tomber sur un morceau de métal. Voici une boule de verre (fig. 21) contenant un pôle négatif *a* en forme de coupelle, qui fait converger les rayons en *b* sur un petit morceau d'iridio-platine disposé sur un support au centre de la boule.

Je fais d'abord passer un faible courant d'induction. Le foyer, qui se trouve sur le petit morceau de métal, l'échauffe jusqu'à la chaleur blanche. J'approche un petit aimant, et je fais dévier le foyer calorifique tout comme j'ai fait pour le foyer lumineux dans l'autre tube. En changeant la position de l'aimant, je puis faire

Digitized by Google

monter ou descendre le foyer, ou encore l'éloigner complétement du métal de manière que celui-ci cesse d'être lumineux. Je retire

Fig. 20.



l'aimant, et je rends aux molécules toute leur liberté d'action : le

Digitized by Google

métal redevient rouge-blanc. J'augmente l'intensité de l'étincelle : l'iridioplatine brille d'un éclat presque impossible à soutenir, et finit par fondrer

Fig. 21.

Chimie de la matière radiante. — On conçoit facilement que dans une atmosphère aussi raréfiée il doit être difficile de reconnaître les différences chimiques qui peuvent exister entre les diverses espèces de matière radiante. Les propriétés physiques que nous venons d'étudier semblent être communes à toutes les substances à un degré de densité si faible. Que nous opérions sur de l'hydrogène, de l'acide carbonique, ou de l'air ordinaire, la phosphorescence, les ombres, la déviation magnétique, et tous les autres phénomènes sont identiques ; seulement ils apparaissent à des degrés de raréfaction différents. Mais d'autres faits indiquent que, même avec de si faibles densités, les molécules conservent leurs caractères chimiques. Par exemple, en introduisant dans les tubes des substances capables d'absorber les résidus gazeux, je puis constater que l'attraction chimique subsiste longtemps après que la raréfaction a été portée au degré le plus favorable à la manifestation des phénomènes que nous venons d'étudier ; ce fait me

Digitized by Google

permet même de pousser le vide bien plus loin que je ne pourrais le faire en employant seulement la machine pneumatique. Pour la vapeur d'eau, je puis me servir d'anhydride phosphorique comme absorbant ; pour l'hydrogène, de palladium ; pour l'acide carbonique, de potasse ; enfin pour l'oxygène, de carbone et ensuite de potasse. Le vide le plus parfait que j'aie jusqu'ici réussi à obtenir a été de un vingt millionnième d'atmosphère — degré de raréfaction que l'on comprendra mieux si je dis qu'il correspond à environ un quart de millimètre pour une colonne barométrique de plus de 4 800 mètres de haut.

On m'objectera peut-être qu'il y a presque de l'inconséquence à attacher une importance particulière à la présence de la *matière*, après m'être donné une peine extrême pour faire disparaître des boules et des tubes de verre autant de matière que possible, et avoir si bien réussi qu'il n'y reste plus guère qu'un millionnième d'atmosphère. Sous pression ordinaire, l'atmosphère n'a déjà pas une densité considérable, et la reconnaissance de sa matérialité ne date que des temps modernes. Il semblerait qu'en divisant sa densité par un million, il doit rester dans nos tubes une quantité de matière si faible qu'elle est parfaitement négligeable, et que nous sommes en droit de donner le nom de *vide* à l'espace d'où l'air a été ainsi presque absolument retiré. Mais ce serait là une erreur grave, qui vient de ce que nos facultés bornées ne saisissent pas bien les nombres très élevés. On admet généralement qu'un nombre divisé par un million donne nécessairement un quotient assez faible, tandis qu'il peut arriver que le dividende soit assez fort pour que la division par un million ne paraisse faire sur lui qu'une assez faible impression. D'après les meilleures autorités, un ballon de verre d'environ 13,5 centimètres de diamètre, comme ceux dont nous nous servons souvent, contient plus d'un septillion (1,000,000,000,000,000,000,000). Or, si nous y faisons le vide à un millionnième d'atmosphère, le ballon cotiendra encore un quintillion de molécules — nombre bien suffisant pour m'autoriser à donner le nom de *matière* au gaz restant dans le ballon.

Pour donner une idée de ce nombre énorme, je prends le ballon dans lequel j'ai fait le vide, et je le perce avec l'étincelle de la bobine d'induction. Cette étincelle produit une ouverture tout à fait microscopique, mais qui est pourtant assez grande pour permettre aux molécules gazeuses de pénétrer dans le ballon et de détruire le vide. L'air qui se précipite au dedans vient frapper sur les palettes de la petite roue, et la fait tourner comme celle d'un

Digitized by Google

moulin à vent. Supposons que la petitesse des molécules soit telle qu'il en entre dans le ballon cent millions par seconde. Combien de temps croit-on qu'il faille dans ces conditions pour que ce petit récipient se remplisse d'air? Sera-ce une heure, un jour, une année, un siècle? Il faudra presque une éternité, — un temps si énorme que l'imagination elle-même est impuissante à le bien concevoir. Si l'on suppose qu'on ait fait le vide dans un ballon de verre de cette grosseur, rendu indestructible, et que ce ballon ait été percé lors de la création du système solaire; si l'on suppose que ce ballon existât à l'époque où la terre était informe et sans habitants; si l'on suppose qu'il ait été témoin de tous les changements merveilleux qui se sont produits pendant la durée de tous les cycles des temps géologiques, qu'il ait vu apparaître le premier être vivant, et qu'il doive voir disparaître le dernier homme; si l'on suppose qu'il doive durer assez pour voir s'accomplir la prédiction des mathématiciens d'après laquelle le soleil, source de toute énergie sur la terre, doit n'être plus qu'une cendre inerte, quatre millions de siècles après sa formation (1); si l'on suppose tout cela, — avec la vitesse d'entrée que nous avons admise pour l'air, vitesse égale à cent millions de molécules par seconde, ce petit ballon aura à peine reçu un septillion de molécules (2).

Mais que dira-t-on si j'ajoute que ce septillion de molécules va entrer par ce trou microscopique avant que cette conférence ne soit terminée? Les dimensions de l'ouverture restant les mêmes,

(1) La durée possible du soleil, depuis sa formation jusqu'à son extinction, a été diversement estimée par différents auteurs, et les valeurs proposées pour cette durée varient de 18 millions à 400 millions d'années. Dans l'évaluation ci-dessus, j'ai pris le chiffre le plus élevé.

(2) D'après M. Johnstone Stoney (*Phil. mag.*, vol. XXXVI, p. 141), un centimètre cube d'air contient environ un sextillion de molécules. Par conséquent, un ballon de 13,5 centimètres de diamètre contient un nombre de molécules égal à $13,5^3 \times 0,5236 \times 1,000,000,000,000,000,000,000$, c'est-à-dire 1,288,252,350,000,000,000,000,000 de molécules d'air sous la pression ordinaire. Par conséquent, lorsque l'air du ballon est amené à ne plus exercer que la pression d'un millionnième d'atmosphère, il contient encore 1,288,252,350,000,000,000 de molécules, et si l'on perce le ballon à l'aide de l'étincelle d'induction, 1,288,251,061,747,650,000,000,000 de molécules devront rentrer par l'ouverture. S'il passe 100 millions de molécules par seconde, le temps nécessaire pour le passage de toutes ces molécules sera :

12,882,510,617,476,500 secondes,
ou 214,708,510,291,275 minutes,
ou 3,578,475,171,521 heures,
ou 149,103,132,147 jours,
ou 408,504,781 ans

ainsi que le nombre des molécules, ce paradoxe apparent ne peut s'expliquer que si l'on suppose les molécules réduites à des dimensions presque infiniment petites — de manière à entrer dans le ballon, non plus avec une vitesse de 100 millions par seconde, mais bien avec celle d'environ 300 quintillions par seconde. J'ai fait le calcul; mais quand des nombres sont si considérables, ils cessent d'avoir un sens pour nous, et ces calculs sont aussi inutiles que s'il s'agissait de compter les gouttes d'eau contenues dans l'Océan.

Dans l'étude de ce quatrième état de la matière, il semble que nous ayons saisi et soumis à notre pouvoir les petits atomes indivisibles qu'il y a de bonnes raisons de considérer comme formant la base physique de l'univers. Nous avons vu que par quelques-unes de ses propriétés la matière radiante est aussi matérielle que la table placée ici devant moi, tandis que par d'autres propriétés, elle présente presque le caractère d'une force de radiation. Nous avons donc en réalité atteint la limite sur laquelle la matière et la force semblent se confondre, le domaine obscur situé entre le connu et l'inconnu qui a toujours eu pour moi un attrait particulier. J'ose croire que les plus grands problèmes scientifiques de l'avenir trouveront leur solution dans ce domaine inexploré, où se trouvent sans doute les réalités fondamentales, subtiles, merveilleuses et profondes.

Yet all these were when no Man did them know,
Yet have from wisest Ages hidden beene;
And later Times thinges more unknown shall show.
Why then should witlesse Man so much misweene,
That nothing is, but that which he hath seene?

WILLIAM CROOKES.

Quel admirable travail, et qu'il confirme éloquemment la synthèse de la nature dont je me suis fait depuis si longtemps l'écho. — F. M.

ASTRONOMIE.

GRAND OBSERVATOIRE POPULAIRE.

Nous apprenons que M. Jaubert, dont nous avons plusieurs fois entretenu nos lecteurs, a présenté, le vendredi 5 décembre courant, à la Société des ingénieurs civils, plusieurs des instruments déjà construits et les plans des insruments de grande dimension, qui sont les uns et les autres destinés au grand Observatoire populaire.

Digitized by Google

Outre plusieurs types de lunettes méridiennes, il a créé neuf types différents de montures équatoriales destinées à porter des télescopes ou des lunettes astronomiques.

Chacun de ces types comprend une série de plusieurs modèles de grandeurs différentes, ce qui fait environ cent instruments.

Les ingénieurs civils présents, si nous sommes bien renseignés, ont été extrêmement surpris de ce vaste ensemble, qui comprend des lunettes depuis la plus petite dimension jusqu'à des lunettes colossales, et des télescopes depuis dix centimètres jusqu'à des télescopes d'un diamètre plus considérable que le *Léviathan* de lord Rosse. Ils l'ont été surtout des formes originales de ces instruments. Ils ont également remarqué l'art avec lequel M. Jaubert a su en disposer les diverses parties, de sorte qu'avec le minimum de matière il est parvenu à donner à ces grands instruments le maximum de résistance à la flexion. Ils ont été fort étonnés de voir des instruments porter l'observateur qui les dirige, à volonté, et rapidement, vers n'importe quel point du ciel, et qui les conduit sans aide, aussi facilement qu'un cavalier conduit son cheval.

Ils ont été également très surpris de voir une monture d'un autre type, destinée aussi à des instruments de grande dimension, qui permet à l'observateur, sans changer de place, de parcourir tous les points du ciel au-dessus de l'horizon. Mais ce qui les a peut-être le plus frappés, c'est de voir que plusieurs de ces instruments sont disposés très heureusement pour que plusieurs personnes puissent observer en même temps les mêmes phénomènes célestes.

Plusieurs d'entre ces Messieurs, après la séance, ont admiré le plan d'une lunette dont l'objectif aurait un mètre de diamètre.

Elle est destinée à pouvoir projeter, un jour qui n'est peut-être pas éloigné, devant un millier de personnes, sur un vaste écran, qui serait placé dans une grande salle comme celle du Trocadéro, l'image du soleil, et, le soir, celle de la lune; et de montrer à tous les détails solaires, les cratères et les montagnes de la lune, les diverses planètes, les groupes d'étoiles, les étoiles doubles et peut-être même les nébuleuses, mieux qu'aucun astronome n'a encore pu les observer jusqu'à ce jour.

Tout le travail préparatoire de l'entreprise grandiose de M. Jaubert est sur le point d'être accompli.

Cette œuvre placera, au point de vue astronomique, la France au premier rang des nations. On peut prévoir que dans un temps très prochain, le fondateur du grand Observatoire populaire arri-

Digitized by Google

vera à grouper autour de lui, non seulement les astronomes, mais tous les amis de la science.

Déjà plus de vingt instruments sont terminés ou en construction.

Pour pouvoir pousser plus rapidement sa patriotique entreprise, M. Jaubert s'est adjoint, plusieurs jeunes astronomes, ceux qui sont les plus capables de le seconder. M. J. Carpentier, ingénieur, ancien élève de l'École polytechnique, qui dirige si bien les ateliers de Kuhmkorff dont il est le successeur, lui a aussi offert son concours pour la construction de la partie mécanique.

Actuellement, M. Jaubert s'occupe de l'installation des premiers instruments.

L'Observatoire de Cincinnati.

Le savant et laborieux directeur de l'observatoire de Cincinnati vient de publier le quatrième fascicule des observations faites à cette importante station astronomique. Nous sommes heureux de voir que les mesures micrométriques des étoiles doubles forment le travail essentiel de cet observatoire. M. Edmond Stone a pris soin d'organiser l'observation permanente des couples situés au delà de l'équateur, couples si négligés jusqu'ici, comme on le constate par mon catalogue, et il a mesuré en particulier ceux dont le mouvement restait douteux et réclamait de nouvelles mesures. Le dernier fascicule ne contient pas moins de 930 observations d'étoiles doubles comprises depuis l'équateur jusqu'à 40 degrés de déclinaison australe, observations faites en 1877. La publication précédente renfermait déjà 371 mesures faites en 1875-1876.

Parmi les nouvelles mesures, un grand nombre se rapportent aux couples délicats récemment découverts par M. Burnham, qui a si magnifiquement enrichi le trésor des étoiles doubles. Plusieurs de ces couples tournent si rapidement qu'un intervalle de quelques années suffit déjà pour apprécier le mouvement.

Le nouvel observatoire de Cincinnati a été fondé, il y a neuf ans, sur le mont Lookout à quelques milles de la ville, dans une position magnifique, au moyen de fonds donnés par M. John Kilgoor. C'est un des nombreux exemples d'observatoires utiles à la science fondée aux Etats-Unis par la seule initiative privée, exemple d'autant plus digne d'admiration que notre beau pays de France ne pourrait pas se vanter d'un seul établissement analogue. La première pierre en a été posée le 28 avril 1870, et, par un sentiment

Digitized by Google

de fine délicatesse, cette pierre est précisément celle qui avait été posée en grande pompe en 1843 pour l'ancien observatoire, démoli à cause des agrandissements de la ville et la multiplication des usines. Ce premier établissement avait déjà été illustré lui-même par les observations de Mitchel, précisément sur les étoiles doubles. — CAMILLE FLAMMARION.

SUR LES NÉBULEUSES TRÈS ÉTENDUES DU CATALOGUE DE SIR JOHN HERSCHEL, par CLEVELAND ABBE.

En 1865 et 1867, j'ai considéré avec soin la question de la distribution apparente des nébuleuses dans l'espace, en basant mes études sur le catalogue de sir John Herschel ; en distinguant les différentes classes des nébuleuses et d'amas d'étoiles, j'ai essayé d'obtenir une vue exacte de la distribution des nébuleuses résolubles et irrésolubles.

A cette question générale s'ajoute maintenant un aspect particulier qui ne manque pas d'intérêt : les nébuleuses affectent-elles dans l'espace certaines directions, certains plans auxquels on puisse les rapporter? Parmi les étoiles nous avons la voie lactée et les orbites d'étoiles doubles; parmi les planètes nous avons leurs orbites, et leurs équateurs, ainsi que les orbites des satellites; ne pouvons-nous trouver parmi les nébuleuses des plans analogues, dont les relations l'un avec l'autre, ainsi qu'avec les plans précédents, ne peuvent manquer d'être très instructives?

On ne connaît jusqu'à présent qu'un très petit nombre de nébuleuses doubles, et nous ne pourrons d'ici à longtemps déterminer les plans des orbites des nébuleuses binaires qui peuvent exister (1). Il est peut-être plus facile de nous occuper dès maintenant des axes de rotation de certaines nébuleuses et des plans de leurs équateurs.

C'est une hypothèse plausible que plusieurs nébuleuses tournent autour de leur axe de rotation : elles nous paraissent circulaires ou elliptiques, selon notre position, relativement à cet axe; toute nébuleuse circulaire doit avoir son axe de rotation dirigé vers nous, de sorte que l'on peut déterminer la position du plan de son équateur, dans l'hypothèse qu'elle tourne très vite et qu'elle paraîtrait sensiblemeut elliptique vue d'une autre direction. J'ai examiné

(1) On trouve les positions et les mesures micrométriques de 13 nébuleuses doubles en mouvement dans le *Catalogue des étoiles doubles et multiples* de Camille Flammarion.

Digitized by Google

sous ce point de vue les positions de cinquante-neuf grandes nébuleuses du catalogue d'Herschel.

La conclusion générale de cet examen est que les positions des plans de rotation des nébuleuses ne montrent aucune tendance à se coordonner entre eux, suivant un plan général, comme on le voit dans les orbites et dans les équateurs des grandes planètes du système solaire; ces plans de rotation sont au contraire inclinés les uns sur les autres, à tous les angles possibles; mais ils offrent cette particularité remarquable, que leurs nœuds mutuels pointent vers une même direction qui se trouve par 12 heures 45 minutes d'ascension droite et 60 degrés de déclinaison boréale.

(*American Journal.*)

Les couleurs des étoiles doubles.

M. L. Niesten, aide astronome à l'Observatoire royal de Bruxelles, vient de publier un long et important mémoire sous ce titre. Nous lui empruntons ses conclusions :

En résumé, nous voyons d'après cette étude :

1° Que dans les systèmes à mouvement orbital bien reconnu, et principalement dans ceux à courte période, les deux composantes ont ordinairement les mêmes teintes jaunes ou blanches.

2° Que pour les systèmes dont nous possédons les annotations de couleurs assez nombreuses pour pouvoir rapprocher leurs colorations de la position du satellite sur son orbite, l'étoile principale est blanche ou jaune pâle lorsque le compagnon est à son périastre, alors que dans les autres positions elle est jaune, jaune d'or ou orangée;

3° Que dans ces systèmes le compagnon suit l'étoile principale dans ses fluctuations de couleurs et souvent surpasse la principale en coloration à mesure qu'il s'éloigne du périastre, où sa lumière, dans le plus grand nombre de cas, est blanche comme l'étoile principale;

4° Que la même égalité de tous dans l'étoile principale et la secondaire se rencontre dans les doubles à mouvement rectiligne ou dans celles à mouvement orbital et à longues périodes de révolution;

5° Que dans les groupes de perspective, le compagnon est presque toujours bleu.

Ces quelques remarques sont basées, il est vrai, sur l'appréciation des couleurs par différents astronomes, appréciation qui peut

Digitized by Google

varier d'individu à individu, mais dans certains cas on peut voir qu'un même observateur apprécie pendant un certain nombre d'années les deux composantes d'un système, jaunes, puis, les années d'après les voit pâlir et enfin devenir blanches.

Dans certains systèmes, au contraire, tous les astronomes sont unanimes à donner la couleur bleue au compagnon.

Lorsque dans la mesure des étoiles doubles ainsi que dans les observations sur l'aspect physique des planètes, on aura donné à la coloration des astres une attention plus particulière que celle qu'elle a reçue jusqu'à présent, peut-être pourra-t-on en déduire certaines conséquences avec plus de probabilité que nous ne l'avons pu faire, en présence du petit nombre d'observations que nous avons été à même d'utiliser.

MATHÉMATIQUE.

Le Correspondant mathématique, journal bimensuel, exclusivement consacré à la science des nombres, par l'abbé D. Marchand, curé de Notre-Dame de Pontoise.

Abonnements : 3 mois 1 fr. 25 ; 6 mois 2 fr. 50 ; 1 an 5 francs.
— Étranger, 6 francs par an ; un numéro 50 cent.

Avant de parler de cette publication, qui a déjà plusieurs mois d'existence, je voulais voir le rédacteur à l'œuvre, et tâcher de bien saisir la marche de ses idées. Car l'abbé Marchand a une manière de procéder qui lui est propre et qui ne ressemble en rien aux méthodes modernes. C'est un arithméticien philosophe et théologien. Pour lui, les nombres sont une immense armée, armée de l'infini métaphysique rangée en bataille, et dont il se propose avec ses lecteurs d'étudier l'ordre et l'harmonie. En le lisant, on est tout d'abord étonné, surpris, dérouté ; on se sent dépaysé. On se demande d'où l'auteur vient, où il va et où il pourra arriver. Mais à mesure qu'on le suit, les ombres se dissipent et les horizons se déroulent. Avec lui, et guidé par lui, on se retrouve bientôt sur la grande route des siècles, depuis la construction de la grande pyramide d'Égypte jusqu'à Pythagore ; depuis Pythagore jusqu'à Archimède, Aristote et Platon ; depuis Platon jusqu'à Saint-Augustin ; et depuis Saint-Augustin jusqu'à la fin du moyen âge. Là, selon lui, la chaîne se brise.

Digitized by Google

L'algèbre envahit presque totalement le domaine de l'arithmétique, et ne lui laisse plus que le menu fretin de la science numérique. Ainsi mutilée, appauvrie et dépouillée de ses plus beaux ornements, l'arithmétique se réduit à un pur mécanisme qui justifie jusqu'à un certain point le dicton célèbre, mais métaphysiquement absurde : « Il n'y a rien de brutal comme un chiffre. »

Rétablir la science des nombres sur ses bases antiques et vénérables, lui restituer son domaine et lui rendre sa portée philosophique et théologique, telle est l'œuvre à laquelle l'abbé Marchand consacre ses loisirs.

Pour donner aux lecteurs des *Mondes* un aperçu détaillé du *Correspondant mathématique*, il me faudrait reproduire l'ensemble des théorèmes qu'il renferme. Je me contenterai de signaler à leur attention les points suivants :

Origine des figures numériques ;

Théorie du nombre, d'après Saint-Augustin ; théorie dont le curé de Notre-Dame de Pontoise déduit le calcul par les angles numériques ;

Le carré de l'hypoténuse numériquement démontré par la table de Pythagore ;

Théorie du carré, d'après Pythagore ;

Théorie du cube, d'après Saint-Augustin ;

Identité qui existe entre la somme intégrale des multiples de N et la somme des N premiers nombres pentagonaux ;

Relation entre certaines équations déterminées à un nombre illimité d'inconnues et les golygones numériques, etc., etc.

On pourrait peut-être croire que le rédacteur du *Correspondant mathématique* est l'irréconciliable ennemi de l'algèbre. Il n'en est rien. Et cela est si vrai qu'il est le premier qui nous enseigne le moyen le plus simple et le plus rapide pour former les coefficients du binôme de Newton. Ce moyen, par son côté essentiellement pratique, vaut à lui seul tout un livre. Il est appelé à faciliter la tâche des professeurs d'algèbre et à rendre un grand service à leurs élèves.

Voici, du reste, comment l'abbé Marchand raisonne :

« La formule de Newton, dit-il, se résume en ceci : Newton « prend deux nombres quelconques et les fait concourir à la for- « mation des puissances successives de la somme de ces deux « nombres.

« Le procédé qu'il emploie, comme tout ce qui est grand et « beau, est par cela même des plus simples et des plus primitifs.

Digitized by Google

« Il est exclusivement basé sur la multiplication algébrique, c'est-
« à-dire sur la multiplication sans retenues. Ce mode de multipli-
« cation lui donne comme produits ses coefficients.

« Cela étant, si nous représentons chacun des deux nombres par
« une unité, et si nous multiplions à la manière algébrique, nous
« aurons, comme point de départ le nombre 11, et en vertu des
« propriétés particulières à ce nombre, nous obtiendrons, jusqu'à
« la quatrième puissance inclusivement, un ensemble de produits,
« qui, considérés comme un seul nombre, seront infailliblement
« des multiples de 11.

« Et en effet :

1°	1.1	coefficients de la 1re puissance.
2°	1.1 × 1.1 1.1 1.1	
	1.2.1	coefficients de la 2e puissance.
3°	1.2.1 × 1.1 1.2.1 1.2.1	
	1.3.3.1	coefficients de la 3e puissance.
4°	1.3.3.1 × 1.1 1.3.3.1 1.3.3.1	
	1.4.6.4.1	coefficients de la 4e puissance.

« Mais, ces coefficients, momentanément considérés chacun
« comme un seul nombre, sont des multiples de 11, et, de plus,
« les quatre premières puissances de ce nombre.

« Et en effet :

« 1re puissance de 11 = 11 ;
« 2e puissance de 11 = 121 ;
« 3e puissance de 11 = 1,331 ;
« 4e puissance de 11 = 14,641.

« D'où il suit que pour former le binôme de Newton dans les
« puissances élevées, il suffit, mécaniquement parlant, de se rap-

Digitized by Google

« peler les quatre premières puissances de 11, et d'opérer une ou « plusieurs multiplications, à la mode algébrique.

« Supposons, par exemple, qu'on nous demande de former le « développement du binôme de Newton à la septième puissance, « nous nous dirons : 3 et 4 font 7. Le cube de 11 est égal à 1,331, « et la quatrième puissance de 11 est égale à 14,641. Nous multi- « plierons donc ces deux nombres l'un par l'autre, sans opérer de « retenues et nous aurons :

```
                1.4.6.4.1
                  1.3.3.1
              ------------
              1. 4. 6.4.1
           3.12.18.12.3
        3.12.18.12. 3
     1.4. 6. 4. 1
     ---------------------
     1.7.21.35.35.21.7.1
```

« Or, ces produits

1.7.21.35.35.21.7.1

« sont les coefficients exacts de la septième puissance.

« Ces coefficients étant ainsi facilement et rapidement obtenus, « il n'y a plus, pour former le développement complet de la sep- « tième puissance du binôme Newtonnien, qu'à représenter le « premier nombre par une lettre, soit x par exemple, et le deuxième « nombre par une autre lettre, soit y. Cela fait, on arme successi- « vement x de l'exposant des puissances par lesquelles il lui faudra « passer, partant de la plus forte pour descendre à la plus faible, « la première puissance; puis d'armer successivement y de l'ex- « posant des puissances par lesquelles il lui faudra conjointement « passer, partant de la plus faible puissance, c'est-à-dire de la « première, pour monter à la plus forte.

« Étant donnés les coefficients ci-dessus obtenus, on aura donc, « d'après le système de Newton, pour former la septième puis- « sance de deux nombres quelconques, le développement qui « suit :

$$x^7 + 7\,x^6\,y + 21\,x^5\,y^2 + 35\,x^4\,y^3 + 35\,x^3\,y^4 + 21\,x^2\,y^5 + 7\,x\,y^6 + y^7.$$

« Par le procédé que nous venons d'indiquer, un enfant intelli- « gent de 10 ans (nous en avons fait l'expérience) est en mesure, « après une demi-heure d'explication, de fournir le développe- « ment du binôme de Newton à toutes les puissances, et cela sans « être obligé de passer par la filière de chaque puissance succes- « sive. »

Digitized by Google

INDUSTRIE.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

Séance du 28 octobre 1879.

Quantièmes du mois des montres, par M. Crozet (Louis-Joseph), fabricant d'horlogerie, à Magland (Haute-Savoie). — *Rapport de* M. le colonel Goulier. — M. Crozet a imaginé des dispositions qui permettent d'ajouter aux montres, pendant leur fabrication et pour une modique augmentation de prix de 3 francs, une aiguille indiquant les quantièmes du mois, puis, pour un supplément de dépense de 2 francs, une seconde aiguille marquant les jours de la semaine.

Ces deux aiguilles sont portées par deux roues centrales ayant, pour la première aiguille 45 dents, et pour la seconde, 21 dents. Ces dents ne sont pas triangulaires comme celles des quantièmes ordinaires, dont le jeu ralentit et quelquefois arrête le mouvement de la montre, mais elles sont arrondies, selon des courbes convenablement étudiées, pour qu'elles n'aient qu'une action faible sur ce mouvement au moment du saut de la dent.

D'après ces explications, on le voit, les cadrans des deux aiguilles sont concentriques à celui des heures. Celui des jours de la semaine est divisé en sept parties égales, que l'aiguille parcourt avec continuité; mais, l'aiguille des quantièmes du mois ne décrit, chaque vingt-quatre heures, que l'angle correspondant à une des dents de la roue ou un quarante-cinquième de circonférence. Les trente et une divisions de son cadran ne correspondent qu'à environ deux tiers de circonférence. La disposition de ce cadran a plusieurs avantages, d'abord, la lacune qu'il comporte laisse libre l'emplacement habituel de la trotteuse, ensuite, malgré cette lacune, le développement du cadran est plus grand que celui des cadrans ordinaires de quantième, ce qui permet d'employer des chiffres de plus grande dimension.

Naturellement, avec cette disposition de cadran incomplet, le premier de chaque mois, on doit faire faire à l'aiguille de 14 à 17 sauts pour l'amener en regard du n° 1 du cadran. C'est là une sujétion du même ordre que celle qui existe dans les quantièmes ordinaires, où le cadran du mois est divisé en trente-une parties égales; car, avec ces derniers, il faut ainsi faire sauter l'aiguille après tous ceux des mois qui n'ont pas trente-un jours. Mais la nouvelle disposition offre, dans son emploi, une sécurité plus

Digitized by Google

grande. En effet, quand l'aiguille dépasse, sur son cadran, le trait 31, elle ne marque plus et, par là, l'on est immédiatement averti que l'on a oublié d'accorder le quantième. Tandis que, avec les cadrans ordinaires, si par inadvertance on oublie, après les mois caves, d'établir l'accord entre l'indication de l'aiguille et le quantième réel du mois courant, rien ne signale cet oubli.

L'emploi de la poussette simple de M. Crozet et les autres dispositions qu'il a adoptées, notamment celle de l'emploi de vingt et une dents pour les jours de la semaine, et la taille arrondie des dents, ont permis d'allier un meilleur fonctionnement de la montre avec un extrême bon marché; cela constitue dans le mécanisme une amélioration sérieuse. Les indications que donnent ces cadrans, sont celles qu'on a le plus souvent à rechercher, la date du mois et en second lieu, si on le désire, le jour de la semaine, et elles peuvent ainsi être données soit par les montres, soit même par les pendules ordinaires avec une très faible augmentation de prix, et cela au moyen de cadrans très lisibles et ayant un aspect agréable à l'œil; il paraît n'être pas douteux que cette addition ne soit très appréciée par le public.

Le comité des arts mécaniques propose de remercier M. Crozet de sa très intéressante communication.

— *Hydrographe enregistreur automatique.* — MM. Henry-Lepaute fils, ingénieurs, constructeurs d'horlogerie et de phares lenticulaires, rue de Lafayette, 6, à Paris, présentent à la Société des appareils enregistreurs et avertisseurs des manœuvres des écluses de la rivière d'Aa, dans le port de Gravelines (Nord), qu'ils ont combiné et exécutés sur les indications de M. l'ingénieur Crepin.

Ces appareils ont pour objet la tenue régulière du niveau de l'Aa, pour assurer le service des desséchements et de l'irrigation des pays wattringués (arrosées) à l'aide de cette rivière.

Cette tenue régulière doit s'obtenir à l'aide d'un appareil automatique enregistreur-régulateur, qui est en communication électrique avec des sonneries placées près des écluses, chez les éclusiers, et qui les fait fonctionner tant que ces manœuvres sont possibles et utiles.

L'ensemble du système se compose :

1° De l'appareil automatique enregistreur et régulateur du niveau de l'Aa;

2° De trois sonnettes électriques à trembleur, à proximité de chacune des trois écluses importantes;

3° De deux sonnettes électriques de timbres différents indiquant,

Digitized by Google

l'une le maximum, l'autre le minimum chez le chef éclusier;

4° De six galvanomètres;

5° D'un interrupteur de sonnerie disposé sur les portes de flot de la dernière écluse; cet appareil est destiné à interrompre le courant lorsque les portes de flot seront busquées, et que, par suite, toutes les manœuvres de vannes ou de portes seront rendues impossibles ou inutiles.

— *Enregistreur avertisseur automatique et électrique.* — Cet appareil se compose d'un mécanisme d'horloge avec pendule battant la seconde, échappement de Graham, etc., lequel imprime un mouvement de rotation de un tour en douze heures à un cylindre destiné à entraîner le papier sur lequel doivent se faire les pointages des différents styles ou crayons.

Un cylindre de même diamètre porté dans une armature dont on peut régler la pesanteur au moyen de contre-poids mobiles, sert à presser le papier contre le cylindre mû par l'horloge, et à en assurer l'entraînement régulier.

Le papier descend de 0,015 par heure, soit 0,36 en vingt-quatre heures.

Le papier, avant d'être pressé entre les cylindres d'entraînement, passe sur un gros cylindre en cuivre au-dessus et le long duquel se promènent les différents crayons.

Un petit chariot à galet, entraîné par le mouvement d'ascension ou de descente du flotteur plongé dans la rivière d'Aa, se meut le long d'une règle en cuivre nickelé, et indique, en le réduisant *au cinquième*, le niveau de l'eau à un moment quelconque. La corde du flotteur s'enroule sur une grande poulie, sur l'axe de laquelle est calée une roue dont le diamètre est 1/5 de celui de la grande, et qui reçoit la corde attachée à une des extrémités du chariot; un contre-poids attaché à l'autre extrémité du même chariot, entraîne celui-ci lorsque le flotteur s'élève par l'élévation du niveau de l'eau de l'Aa.

La courbe des variations du niveau de l'eau est tracée par points correspondants, à des intervalles de temps de cinq minutes, avec ponctuation plus prononcée à chaque heure, et, en outre, par une notation tout à fait distincte à minuit et à midi.

A cet effet, sur l'horloge, une roue qui fait un tour en une heure, porte douze cames qui viennent soulever un levier communiquant avec un des pôles de la pile, et le mettre en contact avec un autre levier de façon à compléter le circuit douze fois par heure, et faire ainsi pointer le style ou crayon porté par le chariot mobile.

Digitized by Google

La came correspondante à l'heure établit un contact plus prolongé, et, par suite, donne une indication plus nette.

Sur la roue de canon est une came qui soulève, à des intervalles de douze heures (à midi et à minuit), le levier de fermeture du circuit et donne au contact une durée de dix minutes au moins.

Des molettes servent à tracer continuellement sur le papier des lignes de repères correspondant à 3 mètres, $3^m,50$, 4 mètres, $4^m,30$ qui servent à apprécier à chaque instant la hauteur du niveau, de telle sorte que le papier étant coupé à un endroit quelconque, on puisse reconnaître, à l'aide d'un mètre ou d'un décimètre, quelle était à une heure quelconque de la journée la hauteur de l'eau dans la rivière d'Aa.

L'ordre de service d'écluse indique, pour chaque jour, le maximum et le minimum entre lesquels on doit maintenir le niveau de la rivière. Deux curseurs, que l'on manœuvre à la main au moyen de vis à filets carrés, munis de petits volants à manivelle, sont amenés chaque jour par le chef éclusier le long d'une règle divisée devant les cotes de maximum et de minimum. Ces curseurs sont munis de coulisses mues par de petites étoiles à deux bras, que vient heurter le chariot lorsque le niveau atteint le maximum ou le minimum. Ces coulisses établissent le circuit dans lequel sont placées les sonneries destinées à avertir les éclusiers.

Le chariot, après avoir poussé l'une ou l'autre de ces étoiles, n'en continue pas moins à pointer toutes les cinq minutes la hauteur de l'eau dans la rivière, de sorte que le papier conserve la trace de la quantité dont le niveau aura dépassé les limites fixées, et du temps qui aura été nécessaire pour ramener ce niveau à sa hauteur normale.

A chacun de ces curseurs est fixé un style ou crayon fixe, qui laisse sur le papier la trace exacte de l'heure à laquelle le chef éclusier aura amené les curseurs aux cotes fixées pour chaque jour.

En outre, celui-ci doit pointer au moyen d'une étoile fixée sur le côté droit du cylindre, chaque fois qu'il vient toucher à l'appareil.

Les sonneries de maximum ou de minimum continuent à sonner tout le temps que le niveau de l'eau n'aura pas été ramené dans les limites fixées par les deux curseurs.

Le chariot, en revenant en sens inverse, vient pousser le second bras de l'étoile relié à chaque coulisse et interrompre ainsi le passage du courant dans les sonneries.

Digitized by Google

Le chariot est muni par dessous d'une lame de ressort qui frotte continuellement sur une réglette métallique isolée, placée sous le rail qui porte ledit chariot, et reçoit ainsi le courant de la pile.

Chacun des deux curseurs reçoit le courant de la même manière à l'aide de réglettes sous l'armature de la règle divisée.

— *Interrupteur de sonnerie.* — Cet appareil se compose d'une boîte métallique encastrée dans l'un des buses de l'écluse de flot. Le fil de ligne arrive dans le fond de cette boîte, et le courant passe dans l'armature d'une sorte de clapet qui est pressé contre le couvercle de la boîte à l'aide d'un fort ressort à boudin. Ce couvercle métallique est isolé et reçoit la continuation du fil. Le courant passe lorsque le contact du clapet contre le couvercle est établi; mais le couvercle est ouvert à son centre d'une ouverture circulaire, fermée par une plaque élastique, et munie à l'extérieur d'une forte rondelle en cuivre contre laquelle vient presser un gros bouton fixé contre l'autre buse de la porte d'écluse, de façon à repousser le clapet et à empêcher le contact entre les deux vis terminant les extrémités du fil, ce qui interrompt le courant quand les portes busquées sont fermées.

— *Profilographe.* — *Appareil propre à relever mécaniquement le profil d'un terrain*, par M. Dumoulin aîné. — Cet appareil se compose d'un petit chariot supporté par deux roues, dont les plans de mouvement se confondent, et peuvent, à volonté, être rendus invariables, afin que, dans la généralité des cas, la machine ne puisse dévier de la ligne droite; ce chariot porte la machine proprement dite, recouverte d'une tablette sur laquelle se développe, parallèlement à sa longueur, une feuille de papier destinée à recevoir la figure même, à une échelle donnée, du profil parcouru. Cette figure est tracée par un style ou crayon mobile disposé sur la planchette, et se mouvant perpendiculairement au papier. Le mouvement est imprimé à l'ensemble du système par l'une des roues du chariot, celle de derrière, au moyen d'une chaîne Galle.

Cette roue fait l'office de chaîneur, et mesure le chemin parcouru, en développant par contact sa circonférence sur le terrain à niveler.

Sous la machine, est librement suspendue une tige de fer armée, à son extrémité inférieure, d'une grosse sphère de métal, faisant l'office de pendule; soit que le chariot monte ou descende, soit qu'il chemine en plaine, le pendule conserve toujours sa direction verticale, c'est donc la machine seule qui s'incline, et ces inclinaisons alternatives et variables produisent, par rapport au pen-

Digitized by Google

dule, des déplacements angulaires tantôt positifs, tantôt négatifs, suivant que la machine monte ou descend.

Ce sont ces oscillations angulaires, convenablement recueillies au moyen d'organes spéciaux de transmission, qui déterminent la loi trigonométrique des mouvements réciproquement perpendiculaires du papier, et du crayon ou style. La trace de ce dernier est donc une résultante, c'est-à-dire que le papier marchant toujours positivement, et d'un mouvement constamment proportionnel aux cosinus des angles faits par le pendule avec la normale au terrain parcouru, et le crayon montant ou descendant, de son côté, perpendiculairement au mouvement du papier, de quantités toujours proportionnelles aux sinus de ces mêmes angles, la trace résultante n'est autre que le profil lui-même.

L'appareil donne non seulement la représentation graphique du profil parcouru, tracé à l'échelle de 1/5000 pour les longueurs horizontales et 1/500 pour les hauteurs verticales, mais encore il fournit, au moyen de trois compteurs, les cotes en valeurs numériques du chemin développé par la roue chaîneuse, celles des longueurs horizontales ou abcisses correspondantes, et enfin celles des ordonnées ou hauteurs verticales.

La manœuvre du profilographe est très simple: un homme traîne le chariot sur la ligne du profil à relever; l'opérateur ou niveleur qui l'accompagne, s'arrête à chaque piquet, au point à déterminer, lit sur l'un des compteurs la cote de longueur et l'inscrit, trace une ligne verticale et y annote la cote de nivellement lue sur le deuxième compteur.

D'après la description sommaire qui précède, il est facile d'apprécier les avantages économiques de cet appareil de nivellement sur ceux employés jusqu'à ce jour, surtout en opérant sur les routes existantes, ainsi qu'on se propose de le faire dans le nivellement général de la France, projeté par l'administration. Au point de vue scientifique, cet appareil peut être considéré comme une véritable machine à intégrer, car il réalise cinématiquement la solution du triangle rectangle. — A. C.

ACADÉMIE DES SCIENCES

—

SÉANCE DU LUNDI 15 DÉCEMBRE 1879.

Sur quelques applications des fonctions elliptiques, par M. HERMITE.

Digitized by Google

— *Recherches sur la substance désignée sous le nom d'*hydrure de cuivre, par M. Berthelot. — *Conclusions.* — Les analyses faites par M. Berthelot montrent que la substance amorphe, précipitée dans la réaction de l'acide hypophosphoreux sur le sulfate de cuivre, n'est pas un véritable hydrure. Dissemblable par ses propriétés de tous les hydrures réellement connus, elle renferme de l'eau constitutionnelle, de l'oxygène et du phosphore en dose considérable. C'est une substance complexe, une sorte d'hydroxyde phosphaté de cuivre, formé peut-être par le mélange de plusieurs composés.

L'histoire des sels de cuivre et celle des composés phosphorés offrent plus d'un fait singulier du même ordre. Sans rappeler les composés cuivreux formés par l'oxyde de carbone, l'acétylène, les carbures d'hydrogène, les éthers propargyliques, etc., on peut citer, dans l'ordre des substances purement minérales : d'une part, le corps désigné par Rose sous le nom de *quadrantoxyde de cuivre* et les divers composés stannocuivreux, si facilement réductibles, que M. Lenssen a obtenus en 1860; d'autre part, les bases ammonimétalliques et les dérivés du phosphore amorphe, étudiés par M. A. Gautier. Le caractère polyatomique du cuivre, de l'oxygène et du phosphore, étant admis, fait concevoir la possibilité de composés fort complexes.

— *Sur le froid du mois de décembre et son influence sur la température du sol couvert de neige*, par MM. Edm. Becquerel et Henri Becquerel. — Le froid exceptionnel qui vient de se produire au commencement de ce mois a engagé MM. Becquerel à examiner de quelle manière l'abaissement de température s'était communiqué à diverses profondeurs au-dessous du sol, suivant que celui-ci est gazonné ou dénudé, et cela malgré l'épaisse couche de neige qui l'a recouvert.

Conclusions. — 1° Pendant les premiers jours, la pénétration de la gelée en terre se faisait sentir dans la partie supérieure du sol environ à $0^m,05$ par jour; puis, au fur et à mesure que la gelée continuait et que la profondeur du sol était plus grande, la gelée ne gagnait plus en moyenne que $0^m,03$ par jour, et enfin $0^m,02$ seulement quand on était à $0^m,30$ sous le sol, et après quinze jours consécutifs de gelée. Ces nombres sont relatifs à la constitution du sol qui a servi aux observations et pourraient être différents dans d'autres conditions; 2° La neige seule ne préserve pas de la gelée les corps qu'elle recouvre; elle agit bien comme écran en empêchant le rayonnement du sol et en donnant de l'eau à 0° qui

Digitized by Google

peut s'infiltrer dans la terre, mais encore, au-dessous de 0°, elle subit comme les autres corps, par conductibilité propre, les variations de température, et peut les transmettre au sol, en les atténuant cependant beaucoup en raison de son épaisseur. Mais, s'il existe sous la neige, à la partie supérieure du sol, des corps organisés, de la paille, ou simplement les radicelles d'un gazon suffisamment épais couvrant la terre végétale, la mauvaise conductibilité de ces matières suffit pour arrêter la propagation de la gelée, et la préservation des corps organisés sous le sol végétal peut être alors complétée.

— *Observations verbales présentées* par M. Pasteur. — Au sujet de l'action du froid, je prie l'Académie de me permettre de lui annoncer deux résultats d'expériences, l'un relatif à la bactéridie *charbonneuse*, l'autre à l'organisme qui produit l'affection dite *choléra des poules*. Ces deux parasites microscopiques peuvent supporter l'un et l'autre, sans perdre leur faculté de multiplication par les cultures, non plus que leur virulence propre, une température de 40° au-dessous de zéro. Ces expériences, qui seront étendues à des froids plus intenses, font partie d'un travail sur l'étiologie du charbon, travail que je présenterai ultérieurement à l'Académie, en mon nom et au nom de MM. Chamberland et Roux.

— *Sur les variations de la verticale*, par M. A. d'Abbadie. — Le résultat le plus intéressant de la nouvelle série d'observations faites à Sécheron, près Genève, c'est qu'elles confirment pleinement l'énorme variation de la verticale dans le sens de la perpendiculaire au méridien. Nous n'avons jamais trouvé des changements aussi grands dans notre première série d'observation, faites de 1850 à 1852 avec des niveaux fixes, au sein d'une cave bâtie sur le rocher à Audaux, ou dans mon observatoire d'Abbadia, par la réflexion d'un objet fixe dans un bassin de mercure situé à 10 mètres en contre-bas. Nos deux stations sont au pied des Pyrénées, qui sembleraient ainsi plus stables que le sol de la Suisse. Il serait intéressant de faire des observations pareilles à celles de M. Plantamour, et aux mêmes heures que lui, tant à l'est qu'au sud du massif des Alpes.

— *Craniologie des races australiennes*, par MM. de Quatrefages et Hamy. — En résumé, dans l'état actuel de nos connaissances et à en juger par les crânes seuls, le vaste continent australien ne posséderait que deux races indigènes : l'une constituant la race australienne proprement dite, l'autre que l'on pourrait distinguer

Digitized by Google

de la précédente par l'épithète de *néanderthaloïde*. La race australienne présente une grande homogénéité dans ses principaux traits céphaliques. Partout elle se montre comme franchement dolichocéphale, hypsisténocéphale et platyrhinienne : les indices moyens précisant ces caractères sont 71,83 pour le premier, 102,85 pour le deuxième et 57,99 pour le troisième. Elle a occupé jadis une aire géographique beaucoup plus étendue qu'aujourd'hui, et elle a contribué à former les populations très variées, profondément métissées et composées d'éléments multiples, que désigne l'épithète générale de *dravidiennes*. La seconde race australienne, par ses caractères craniologiques les plus frappants, se rattache intimement à notre race de Canstadt.

— *Observations fournies par un voyage dans l'Amérique équatoriale.* Note de M. J. Crévaux. — Je compte, dit l'auteur, présenter prochainement à l'Académie une note sur le curare, que j'ai vu fabriquer dans la Guyane et dans sept tribus des affluents de la haute Amazone. Je rapporte plus 3 kilogrammes de ce poison préparé, toutes les plantes qui servent à sa fabrication, et une grande quantité d'écorce du bois et de la racine. La plante véritablement active, dans la Guyane, est un strychnos nouveau. Celle de la haute Amazone est le *strychnos castelnæa*. En employant l'écorce de la tige de ce dernier, j'ai fait, au collége de France, un curare dix fois plus actif que celui des Indiens.

— *Nouvel aéroplane mû par une machine à air comprimé; détermination expérimentale du travail nécessaire pour faire voler cet appareil.* Note de M. V. Tatin. — Des expériences que j'ai faites, j'ai pu déduire quelques chiffres intéressants. En désignant par A la surface alaire en mètres carrés et par V la vitesse de translation en mètres par seconde, j'ai trouvé, pour mesure de la force soulevante, $0^{kg},045\,AV^2$. Les expériences avec de petits planeurs donnent un chiffre plus élevé, mais leur maîtresse section est relativement beaucoup moindre, ce qui explique une sensible différence. Le chiffre que je donne ici n'est probablement applicable qu'à mon appareil; quant à la force de la machine relativement au poids total, elle m'a paru être d'un cheval-vapeur pour 50 kilogrammes.

— *Réponse à M. Balbiani, au sujet de la présence de l'œuf d'hiver du phylloxera dans le sol,* par M. Boiteau. — Les pessimistes n'ont pas tort de ne pas trop compter sur la destruction seule des œufs d'hiver aériens pour sauver leurs vignobles; il m'est permis d'en parler avec connaissance de cause. Jusqu'à preuve du contraire, je les engage à n'agir, par ce moyen seul, que sur de petites surfaces.

Digitized by Google

— *Une tête de jacquez, greffée sur une vigne française, à Campuget.* Note de M. P. DE LAFITTE. — Les porte-greffes les plus méritants, solonis, riparia, york-madeira, ont, dans leur système aérien, un développement remarquable. On voit bien, par l'exemple de Campuget, que, greffés sur une souche française, ils peuvent en prolonger la durée; mais, par contre, n'est-il pas à craindre que, lorsqu'un cépage français sera greffé sur un pied américain, il n'en compromette la résistance, en substituant au feuillage primitif une feuille moins abondante? Est-il certain, par exemple, qu'un jacquez aura la même vigueur et la même durée si on lui coupe la tête, et qu'on la remplace par une tête de muscat? Le premier cinquième de nos vignes françaises est parti; nous n'arrivons pas à temps pour sauver le second : mais les trois autres? Allons-nous, dès à présent, les abandonner à la vigne américaine, avant même d'avoir la certitude qu'elle en soit digne; qu'elle offre assez de surface pour qu'on puisse, avec prudence, lui en confier le placement; qu'elle n'aura pas besoin d'être, elle-même, protégée un jour? Travaillons! et, tant qu'il y aura quelque chose à sauver, ne perdons pas l'espérance.

— *Sur la mesure de l'intensité des raies d'absorption et des raies obscures du spectre solaire.* Note de M. GOUY. — Considérons maintenant un spectre continu très pur avec une raie d'absorption de longueur d'onde λ. Soit ε un nombre pris arbitrairement, mais très petit par rapport à λ; mesurons l'intensité totale du faisceau formé de tous las rayons dont les longueurs d'onde sont comprises entre $\lambda - \varepsilon$ et $\lambda + \varepsilon$; soit i cette intensité. λ' étant un nombre voisin de λ, mesurons l'intensité i' du faisceau compris entre longueurs d'onde $\lambda' - \varepsilon$ et $\lambda' + \varepsilon$. D'après ce que l'on vient de voir, i' est proportionnel à ε et indépendant de λ', pourvu que λ' ne soit pas trop voisin de λ. La différence $i' - i$ est, au contraire, indépendante de ε, pourvu toutefois que la raie *tout entière* soit comprise entre $\lambda - \varepsilon$ et $\lambda + \varepsilon$. L'expression $2\varepsilon \frac{i' - i}{i'}$ est donc indépendante à la fois de ε et de l'unité photométrique : nous l'appellerons l'*intensité* de la raie. On voit que cette intensité représente une longueur: c'est la différence, en longueur d'onde, des rayons extrêmes du faisceau qu'il faudrait emprunter au spectre continu pour avoir autant de lumière qu'en enlève la raie d'absorption.

Le gérant-propriétaire : F. MOIGNO.

Saint-Denis. — Imp. CH. LAMBERT, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS D'AUTEURS

A

Achard (Amédée). De la transmission de la force motrice à grande distance au moyen de l'électricité, p. 382.
Adenot. Société pour l'étude de la participation avec bénéfice, 651.
Ador (E.). Accélération du tannage des peaux au moyen de l'acide phosphorique, p. 644.
Amagat (T.-H.). Recherches sur la compressibilité des gaz à des pressions élevées, p. 191.
Andelare (marquis d'). Insuffisance de la main-d'œuvre, p. 615.
Arduin (abbé). Accord entre les données de la révélation biblique et les théories scientifiques modernes, p. 551.

B

Barral (J.-A.). Procédé Coquerel pour le traitement des matières de vidange, p. 126 et 370.
Bartelet. Le duplicateur, p. 610.
Basin (Alfred). Nouveau cadran solaire indiquant tout à la fois le temps vrai et le temps moyen à toutes les heures, 644.
Bechamp (J.). Présence de l'alcool dans les tissus animaux pendant la vie et après la mort, dans les cas de putréfaction, au point de vue physiologique et toxicologique, p. 292.
Becke (Fréd.). Chabasie, p. 339.
Bell (Graham). De l'emploi du téléphone dans les établissements industriels, 165.
Bergeron et **Gosselin** (Drs). Etudes sur les effets et le mode d'action des substances employées dans les pansements antiseptiques, p. 261.
Bert (P.). Son toast au banquet d'Auxerre, p. 1. — Ses audaces et ses malheurs, 27. — Le microphone des sourds, 91.— Le nouvel anesthésique, p.. 269. Emploi chirurgical de l'air comprimé, p. 389.
Bessemer. Evaluation des bénéfices que l'industrie a tirés des procédés Bessemer, p. 321.
Bonniot (le R. P.). Le miracle et les sciences médicales, p. 488.
Boulangé (abbé) Recherche des sources, p. 204.
Bourdon (E.). Horloge hydro-pneumatique, p. 13.
Breton (Philippe). Sur le mépris excessif des compositeurs-typographes pour tout ce qui sort de la routine, 273.
Brissaut et **Ch. Richet**. Quelques faits relatifs aux contractures, p. 87.

C

Caillol de Poncy (O.) et **Livon** (Ch.). Recherches sur la localisation de l'arsenic dans le cerveau, p. 132.
Carré (J.-A.). Nos petits procès. Notes sur le droit familier, p. 330.
Cherneff. Magnétisation de la fonte de fer, p. 183.
Chauveau (A.). Prédisposition et immunité pathologiques. Influence de la provenance ou de la race sur l'aptitude des animaux de l'espèce ovine à contracter le sang de rate, p. 129.
Chundler-Roberts. Essai de quelques alliages avec la balance d'induction, p. 670.
Clamond. Pile thermo-électrique, p. 233.
Clermont (Dr). Essai de lexicologie médicale. Note pour servir à l'histoire de la fluxion, p. 94.

Digitized by Google

Clève (P.-T.). Sur deux nouveaux éléments dans l'erbine, p. 85.
Colladon. Courants ascendants des cascades, p. 146.
Coquerel. Procédé Coquerel pour le traitement des matières de vidanges, p. 370.
Coret. Thermomètres métalliques, 251.
Cotteau. Note sur les solénidées du terrain jurassique de la France, p. 88,
Crook (William-Gustave). Procédé pour distinguer le beurre des diverses sortes de graisses, p. 196,
Crookes (W.). La matière radiante. 463, 516, 557, p. 700.

D

Datré. De la glicémie asphyxique, 448.
Daubrée. Alignements réguliers des joints ou diaclases dans les couches tertiaires des environs de Fontainebleau; leur relation avec certains traits du relief du sol, p. 349.
Day (John). Nouvelles découvertes concernant l'acide carbonique, p. 450.
Dechaume (C.). Formes vibratoires des bulles de liquide glycérique, p. 435.
Decrombecque. Blé de semence, p. 643.
Delahaye. Effet du soleil sur les piles, 232.
Delaurier (aîné), Elevage de quelques oiseaux exotiques, p. 294.
Delesse. Explosion d'acide carbonique dans une mine de houille, p. 570.
Deleuil. Balances et instruments de précision, p. 250.
Delsaux (R. P. Jos.). Sur une propriété des surfaces du second degré dans la théorie de l'électricité statique, 324.
Denza (R. P.). Lois des variations de l'électricité atmosphérique, p. 141.
Deville (H. Sainte-Claire). Construction de la règle géodésique internationale et détermination de son poids de contrôle, 260.
Deville (H. Sainte-Claire) et **H. Debray.** Laurite et platine ferrifères artificiels, p. 305.
Dewar. Acides produits par les lumières électriques, p. 657.
Donnet (cardinal). Lettre à M. l'abbé Moigno au sujet des *Splendeurs de la Foi*.
Douglas. Machines hydrauliques, p. 299.
Draper (professeur). Nouveau moyen de mesurer l'intensité des lumières spectrales, p. 283.
Dubosco. Nouvelle lampe oxydrique, 412.
Dubrunfaut. La matière active du malt ou maltine et diastase, p. 655.
Dufour (H.). Nouveau baromètre enregistreur, 541.
Dulaurier. Nomenclature chimique, 495.
Dumoulin (aîné). Profilographe, 723.
Duvillers (François-Joseph), nommé chevalier de l'ordre de Saint-Stanislas, 573.

E

Egasse. Système désinfectant, p. 691.
Elliot-Pringle. Singulier phénomène observé en mer, p. 318.
Elster. Force électro-motrice dans les jets d'eau libres, p. 247.
Engelbert (frère). Le lapsomètre, p. 554.
Erisson. Nouvelles expériences sur les torpilles, 492.

F

Faye. Théorie mathématique des oscillations d'un pendule double, p. 83.
Faysous (J.). Lettre à M. Hervé, p. 271.
Flaner. Electrolyse de l'eau, p. 249.
Fliche (P.) et **Grandeau** (L.). Recherches chimiques sur les papilionacées ligneuses, 361.
Forel (Ch.). Scintillation des flammes de gaz, p. 622.
Fouraier (Dr). Les œuvres chirurgicales et médicales du docteur Guillon, 93. — Théorie du sommeil, d. 359.
Fremy. Questions relatives au phylloxera, adressées à M. P. Thenard, p, 632.

G

Gand (Edouard) Etude sur la planète Jupiter, p. 95.
Gaumet. Télemètre et Campylomètre, 581.
Gauss (Frédéric). Lettre inédite de Charles-Frédéric Gauss à Sophie Germain, p. 426.
Gautier (Raoul). Ephéméride de la troisième apparition de la comète périodique de Tempel, p. 455.
Gerber. Revue des progrès les plus récents en chimie, p. 379, 430, 512, 617.
Girard de Caillleux (Dr). Rapport à la direction de l'intérieur du canton de Fribourg sur l'inspection générale des aliénés dans ce canton, p. 185.
Gower. Téléphones, p. 363.
Graydon (professeur). Son andiphone, 443.
Guillon (Dr G.) Œuvres chirurgicales et médicales, p. 93.
Guiot (Auguste). Un flotteur automobile, p. 67.

Digitized by Google

H

Habich. Observations au sujet d'une réclamation de priorité de M. l'abbé Aoust et de son analyse infinitésimale des courbes planes, p. 150.
Hagenbach (E.). Transmission des sons aigus par téléphone, p. 219.
Hardy (Dr). Leçon sur le diabète sucrée, p. 575.
Hirn. Réflexions critiques sur les expériences concernant la chaleur humaine, 475. — Théorie mécanique de la chaleur, 549. — Notice sur la mesure des quantités d'électricité, p. 635.

J

Janssen. Note sur les températures solaires, p. 83.
Javal (Dr). Hygiène des écoles, 317. — Traitement médical et hygiène de la cataracte, p. 600.
Jambert (Léon). Grand observatoire populaire, p. 710.
Jolly (Ph.) Modifications dans la composition de l'air atmosphérique, p. 280.

K

Kayser (H.) Influence de l'intensité des sons sur la vitesse de propagation, 248.
Konkoly (von). Observations spectroscopiques sur les étoiles filantes, p. 494.
Kunoke (J.). Recherches morphologiques et zoologiques sur le système nerveux des insectes diptères, p. 87.
Kundt et **W.-C. Rontgen.** Rotation électromagnétique du plan de polarisation dans les gaz, p. 628.

L

Laborde (Dr). Etude expérimentale sur le traitement des coliques hépatiques, p. 316.
Labroussel (Charles). Le navire, p. 365.
Lagout. Sa takimétrie, p. 190.
Laguerre. Séparation des racines d'une équation algébrique à coefficients numériques, p. 387.
Lapparent (A. de). L'encyclique de Léon XIII, p. 123.
Larrey (Baron). Analyse du livre de Frédéric Bateman. Le darwinisme démontré par le langage, p. 593.
Latimer. Le système métrique ou la bataille des étalons français, p. 457.
Laurent. Saccharimètre, p. 395.
Leauté (H.). Procédé permettant d'obtenir, d'un régulateur à boule quelconque, le degré d'isochronisme qu'on veut et de maintenir ce degré d'isochronisme pour toutes les vitesses de régime, p. 39 et 85.
Leeds (Albert). Action de l'ozone sur les matières colorantes des plantes, p. 193.
Lefranc. Des laines de couchage au point de vue hygiénique, p. 601.
Legrand du Saule (Dr). Étude médico-légale sur les testaments contestés pour cause de folie, p. 362.
Lellèvre (Dr). Traitement physiologique et rationnel de l'anthrax, p. 3.
Leauté (Henry). Hydrographe enregistreur automatique, p. 720.
Liebe (Prof. K. Th.). Caverne ossifère de Vijpustek (Moravie), p. 80.
Lohse. La tache rouge de Jupiter, p. 602.
Lontin. Lettre au journal l'*Électricité*, p. 412.
Loomis. Télégraphe sans fils, p. 573.
Lubbock (Lady). Nécrologie, p. 485.
Lunaret (Dr). Un jardin au pays de la soif, p. 277.

M

Maiche (Louis). Sa pile, p. 186. — Électrophone, p. 531.
Maistre. Note sur le phylloxera, p. 65.
Marchand (abbé). Le correspondant mathématique, p. 715.
Marquelin (H.). et **Swaen** (A.). Premières phases du développement du placenta maternel chez le lapin, p. 452.
Maumené (E.-J.). Composé des hydracides avec l'ammoniaque, p. 130.
Melsens. Note sur les mines de houille dans lesquelles on constate la présence du grisou, p. 57.
Merryweather. Locomotives à vapeur pour tramways, p. 143.
Moigno (l'abbé). Le toast de M. Paul Bert au banquet d'Auxerre, p. 1. — Article nécrologique sur Barnabé Chauvelot, p. 5. — Grandes orgues d'église. Nouveau système imaginé par MM. Fermis et Persil, p. 8. — Les audaces et les malheurs de M. Paul Bert de Regensburg, p. 27. — Les *Splendeurs de la Foi*, p. 45. — L'enseignement de tous, p. 134. — Le chauffage à la vapeur à domicile dans les centres populeux, p. 145. — Société anonyme Κοσμος les *Mondes*, p. 177. — Les annales de philosophie chrétienne entre les mains de M. X. Roux, p. 178. — La lumière électrique à Téhéran, p. 265. — Les appareils de chauffage Mousseron, p. 302. — Rapport sur les procédés

Digitized by Google

d'éclairage électrique, domestique et public de M. Tommasi, p. 329. — Heureuses nouvelles, p. 353. — L'armée de Pharaon, p. 441. — Avis aux abonnés, p. 441. — Lady Lubbock, p. 485. — Un effet merveilleux de l'atropine, p. 490. — Les *Mondes*, p. 598, 685.
Moissan (Henri). Emploi industriel des écumes de défécation et de carbonatation, p. 253.
Molisch (H.). Structure du bois des ébénacées, p.
Du Moncel (Comte). Lettre à M. l'abbé Moigno, p. 355.
Montigny (Ch.). De la scintillation de γ d'Andromède dans ses rapports avec la couleur de cette étoile, p. 199.
Mousseron. Ses appareils de chauffage, p. 302.

N

Naudin (Ch.). Influence de l'électricité atmosphérique sur la croissance, la floraison et la fructification des plantes, p. 217. — Influence de l'électricité atmosphérique sur la croissance, la floraison et la fructification des plantes, p. 238.
Noble et **Abel**. Recherches sur les substances explosives. Combustion de la poudre, p. 105.
Nolte (R.). Dosage du chlore dans différentes graines et plantes fourragères, p. 639.
Nordenskiold. Ses importantes découvertes dans les régions polaires, p. 650.

O

Oudot. Incubation artificielle des œufs d'autruche, p. 454.

P

Pallas de Sobres. Mode spécial de suspension pour lampes d'un train roulant, p. 226.
Paz (comte de). La société de saint Paul, p. 221.
Peirce (S.). Recherches photométriques, p. 113 et 284.
Pellegrin (Arsène). La photographie des peintres, des voyageurs et des touristes, p. 546.
Perrier (chef d'escadron d'état-major). Expédition scientifique, p. 99.
Peter. Comment se tuberculise-t-on ? p. 405.
Piazzi-Smyth. Couleurs en astronomie pratique examinées au microscope, p. 6.
Pilter. Écrémeuse centrifuge, p. 660.
Plateau (J.). Un mot sur l'irradiation, p. 147. — Sur la viscosité superficielle des liquides, p. 470, 508, 562.
Poillon (L.). Une révolution industrielle et agricole, p. 321.
Poisson (J.). Une mousse lumineuse, p. 314.

Q

Quetelet. Recherches sur les mouvements de l'aiguille aimantée, p. 189.

R

Rapin. Origine des formations lunaires, p. 373.
Rey (Dr Marius). Traitement de l'hydrocèle par l'électricité, p. 183.
Richardson (Ward). Recherches faites avec l'audiomètre de Hugues, p. 234.
Rigaud (Dr Henri). Propriétés anesthésiques de l'acide phénique dans les affections prurigineuses, p. 447.
Rocquigny (le F. de). Mathématiques, p. 604.
Rohart (F.). Destruction des ennemis souterrains de la culture, p. 417.
Roux. Annales de philosophie chrétienne, p. 178.
Rumpf (J.). Apophyllite, p. 339.

S

Schlœsing et **A. Muntz.** Recherches sur la nitrification, p. 625.
Schnetzler (B.). Quelques observations sur le rôle des insectes pendant la floraison de l'arum crinitum, p. 132.
Sedillot (Ch.). De l'évolution en médecine, p. 216.
Severn (H.). Application de l'électricité à la navigation, p. 8.
Sidot. Verre d'os ou verre de phosphate de chaux, p. 456.
Siemens. Lumière électrique, p. 487.
Simon (Dr Jules). Du quinquina et du sulfate de quinine, p. 534.
Steindachner (Dr Fr.). Ichtyologie, p. 245.
Stohrer (E.). Régulateur électrique, p. 364.
Stookbridge (Lévi). La production de la rosée, p. 329.

Digitized by Google

T

Tacchini. Observations du soleil, 2e trimestre de 1879, p. 228.
Taramelli (Torq). Sulla formazione serpentinosa dell' Apennino Pavere, p. 75.
Testud de Beauregard. Une révolution industrielle et agricole, p. 321.
Thénard (P.). Réponse aux questions de M. Frémy, relatives à l'emploi du sulfure de carbone appliqué à la destruction du phylloxera, p 633.
Thomson (Dr S.-P.). Le pseudophone, p. 573.
Thomson (J.). Manomètre à poids par la mesure des petites différences de pression, p. 220.
Tochon (P.). Empoisonnement du lac de la Girotte en Savoie, p. 415.
Tommasi (Dr D.). Recherches sur la constitution des hydrates ferriques, p. 326. — Sur la non existence de l'hydrogène naissant, p. 51. — La fièvre paludéenne ou fièvre intermittente, p. 357.
Toussaint (P.). Bateau porte-torpille, p. 407.
Trève. Note sur les courants d'Ampère, p. 19.
Trouvé. Lettre de M. l'abbé Moigno au sujet de l'audiphone de M. le professeur Graydon, p. 533.
Tweedie (Georges-B.). Nouveau bronzage du fer par dépôt d'une couche d'acide magnétique, p. 283.

U

Upham-Shephand. Les aérolithes d'Esterville, p. 497.
Urba (K.). Cristallisation de l'isodulcite, p. 81.

V

Vavin (Eug.). Petites tomates du Mexique. p. 50.
Vigouroux (Romain). Théorie physique de la métalloscopie, p. 101.
Vilmorin-Andrieux. Anémone éclatante; p. 51.
Vogel (H.). Photographie des spectres, p. 656.

W

Warrem-Upham. Nouvelle théorie des changements de niveau de la mer, p. 605.
Weber (H.-F.). La vraie théorie d'interferrée de Fresnel, p. 409.
Willotte (H.). Essai théorique sur la loi de Dulong et Petit. Loi des gaz parfaits, p. 217.
Winnecke. Une nouvelle comète, p.
Worker (Van de). Comment se propage la fièvre typhoïde, p. 227.
Wurtz (A.) et **E. Bouchut.** Note sur le ferment digestif du carica papaya, p. 38.

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DES MATIÈRES

A

Abeilles. Invasion, p. 92.
Acide carbonique. Nouvelles découvertes sur ce sujet, p. 450.
Acide phénique. Ses propriétés anesthésiques dans les affections prurigineuses, p. 447.
Acides produits par les lumières électriques, p. 657.
Accident de chemin de fer, p. 223.
Aérolithes d'Esterville, p. 497.
Aiguille aimantée. Recherches sur ses mouvements, p. 189. — Sa déviation, 545.
Alcool. Sa présence dans les tissus animaux, etc., p. 292.
Aliments et drogues. Leur sophistication, p. 182.
Allaitement artificiel des nouveau-nés, 47.
Amérique. Nouveaux documents relatifs à sa découverte, p. 313.
Ananas. Sa culture, p. 139.
Anémone éclatante, p. 51.
Aniline. Couleurs extraites de l'aniline d'anthracène, p. 287.
Animaux. Leur intelligence, 354.
Anthrax. Son traitement physiologique et rationel par le Dr Lelièvre, p. 31.
Apophyllite. Note de M. J. Rumpf, 339.
Appareil. Chauffage Mousseron, p. 302.
Arcueil (la première caravane organisée par l'Ecole d'Arcueil), p. 579.
Arsenic. Recherches sur sa localisation dans le cerveau, p. 132.—Son antidote, p. 269.
Asthme. Son traitement par l'acide de carbone, p. 358.
Atropine. Effet merveilleux obtenu par son instillation dans l'œil, 490.
Audiomètre. Recherches faites avec l'audiomètre de Hughes, par Ward Richardson, p. 234.
Audiomètre. Application pratique, 658.
Audiphone de Graydon, 443. Lettre de M. Trouvé à M. l'abbé Moigno, sur ce sujet, p. 533.
Autruche. Incubation artificielle des œufs d'Autruche, p. 454.

B

Bambou. Aliment, p. 257.
Baromètre enregistreur. Invention de M. H. Dufour, p. 541.
Bassin. Ancien bassin de la Seine, p. 308.
Bateau porte-torpilles, p. 407.
Bétail d'Australie, p. 694.
Bibliothèques et éclairages électriques, p. 574.
Biscuit militaire, p. 354.
Blés de semence, p. 643.

C

Cadran solaire. Nouvelle invention, 644.
Cancer. Nouvel agent thérapeutique employé dans son traitement, p. 640.
Canons et cuirasses, 225.
Canons. Nouveau modèle Krupp, p. 648.
Garica papaya. Son ferment digestif, note de MM. Ad. Wurtz et E. Bouchut, 38.
Carniole. Habitations et sépultures préhistoriques découvertes en ce pays, p. 342.
Cataracte. Traitement médical par le Dr Javal, p. 600.
Chabasie. Note de M. Fréd. Becke, 339.
Chaleur humaine. Réflexions critiques de M. Hirn sur les expériences faites à ce sujet, p. 475.
Chaleur. Son équivalent mécanique, 540
Chauffage à la vapeur à domicile dans les centres populeux, p. 145.
Chauffage. Appareil Mousseron, p. 302.
Chemin de fer transharien, p. 397.
Cinématique. Observations au sujet d'une réclamatiou de priorité de M. l'abbé Aoust et de son analyse infinitésimale des courbes planes. Lettre adressée à M. l'abbé Moigno, par M. Edouard Habich, p. 150.
Clichés d'impression, p. 411.

Digitized by Google

Colique hépatique. Etude expérimentale sur son traitement, p. 316.
Colorado, p. 607.
Comète de Biela, p. 343.
Compositeurs-typographes. Leur mépris excessif pour tout ce qui sort de leur routine, p. 273.
Correspondant mathématique. Revue fondée par M. l'abbé Marchand, curé de Pontoise, p. 715.
Couleurs en astronomie pratique examinées au microscope par le professeur Piazzi Smyth, p. 6.
Couleurs extraites de l'aniline anthracène, p. 287.
Cuir. Fabrication du cuir artificiel, 541.

D

Diabète sucré. Leçon de M. Hardy, p. 575.
Duplicateur de Bartelet, p. 610.

E

Eau de javelle. Nouveau mode de préparation, p. 196.
Eaux. Recherches des lignes de partage des eaux ou lignes de faîte, p. 271.
Eclairage électrique. Rapport de M. l'abbé Moigno sur les procédés d'éclairage électrique, domestique et public, de M. Tommasi, p. 329.
Eclairage au gaz. Expériences faites par le colonel Haywood, p. 489.
Ecoles de Paris, p. 135.
Ecrèmeuse centrifuge, p. 660.
Electricité. Son application à la navigation, 8. — Note sur les courants d'Ampère, par M. Trévi, 19. — Lois des variations de l'électricité atmosphérique, 141. — Son emploi dans le traitement de l'hydrocèle, 183. — Effet du soleil sur les piles, 232. — La lumière électrique à Téhéran, p. 265.
Electrophone de M. Louis Maiche, 531.
Elliproïde. Trois cas particuliers de rotation d'un elliproïde, 279.
Engrais. Organisstion d'expériences sur les engrais, p. 696.
Encyclique de Léon XIII. Réflexions de M. de Lapparent à ce sujet, p. 123.
Enseignement de tous : livres pratiques composés par M. l'abbé Moigno, 134.
Etoiles filantes. Etudes spectroscopiques, p. 494.
Expédition archéologique dans la mer Rouge, p. 529.

F

Fèves de Windsor, p. 695.
Fièvre paludéenne ou intermittente. Recherches de M. le Dr Tommasi, 357.
Fièvre typhoïde. Comment elle se propage. 227. — Son pouvoir est-il contagieux? p. 403.
Flotteur automobile. Invention de M. Aug. Guiot, p. 67.
Fonte de fer. Sa magnétisation, p. 183.
Force motrice. Sa transmission à grande distance au moyen de l'électricité, 382.
Fougères. Aliment, p. 454.

G

Gale, son traitement par le baume du Pérou et par le styrax, p. 49.
Gaz. Recherches sur la compressibilité des gaz à des pressions élevées, p. 191.
Glycemie asphyxique, p. 448.
Goutte et gravelle. Leur traitement par le benzoate de lithine ferrugineux ou sans fer, p. 138.

H

Heure. Unification de l'heure à Paris, 444.
Hissarlie et Troyes, p. 223.
Horloge hydro-pneumatique. Invention de E. Boudin, p. 13.
Hydrogène. Note sur la non-existence de l'ydrogène naissant, p. 51.
Hydrographe. Enregistreur mathématitique, p. 720.
Hygiène des écoles, par le Dr Javal, 317.

I

Identiscope, p. 609.
Infusoires de l'expectoration, p. 646.
Insectes diptères. Recherches morphologiques et zoologiques sur leur système nerveux, p. 87.
Institut agricole de Beauvais, ses succès scolaires, p. 98.
Institut agronomique. Création de Bourses, p. 697.
Irradiation. Un mot sur ce sujet, par M. J. Plateau, p. 147.
Isodulcite, sa cristallisation, p. 81.

J

Jupiter. Etude sur cette planète par M. Edouard Gand, 95.

K

Krabi. Arbre du Japon, 699.

Digitized by Google

L

Labourage, à l'électricité, p. 401.
Laine de couchage au point de vue hygiénique. Observations de M. Lefranc, pharmacien principal, p. 601.
Lampes. Mode spécial de suspension pour lampe d'un train p. 226.
Lapin. Premières phases du développement du placenta maternel chez le lapin, p. 452.
Lapsomètre. Invention du frère Engelbert, p. 554.
Libre-échange et protection, p. 91.
Limaces et escargots, p. 137.
Liquides. Leur viscosité superficielle. Note de M. J. Plateau, p. 470, 508, 562.
Locomotives à vapeur, système de M. Merryweather, p. 143.
Lumière électrique sur les quais de Rouen, p. 644.

M

Machine hydraulique Douglas, p. 294.
Magnétisation de la fonte de fer, p. 183.
Maltine et diastase, par M. Dubrunfaut, p. 655.
Marseille. Service hydraulique du port de cette ville, p. 689.
Matière radiante. Conférence de W. Crookes, p. 463, 516, 557, 700.
Métalloscopie. Sa théorie physique, par Romain Vigouroux, p. 101.
Métaux. Lois de dilatation, p. 540.
Météores d'août, p. 346.
Minerai de fer. Sa déphosphorisation, p. 197.
Microphone, p. 91.
Mors et auges électriques, p. 369.
Mousse. Une mousse lumineuse, p. 314.
Mytiliculture, p. 55.

N

Naufragés. Secours à leurs portée, p. 136.
Navires à coques jumelles. Leur force de résistance, p. 647.
Nécrologie. Barnabé Chauvelot, p. 5. — Le Dr Johann Lamont, p. 188. — Cooke (William Fothergill), p. 267. — Maxwell (James-Clerc), p. 578. — Allan Broun, p. 687.
Niagara. Les chutes du Niagara éclairées à la lumière électrique, p. 442.
Nickel. Bains de nickel pour galvanoplastie, p. 198.
Nitrification. Recherches de MM. Th. Schlœsing et A. Muntz, p. 625.
Niveau de la mer. Nouvelle théorie de ses changements, p. 605.

O

Observatoire Bishoffeim, p. 599. — Grand observatoire populaire de M. Léon Jaubert, p. 710.
Oiseaux exotiques. Leur élevage, p. 294.
Orgues. Nouveau système inventé par MM. Fermis et Persil, p. 9.
Ozone. Respiration de l'ozone dans les maladies catharrales, p. 688.

P

Papilionacées ligneuses. Recherches chimiques de MM. P. Fliche et L. Granden, p. 361.
Pesage. Bureaux de pesage de la ville de Paris, p. 48.
Pétrole. Son emploi comme combustible, p. 543.
Pharaon. Recherche dans la mer rouge des restes de son armée, p. 441.
Philosophie des sciences. De l'opposition entre le système scolastique et la chimie moderne relativement à la constitution chimique des corps, p. 419, 501.
Photométrie. Recherches de M. Peirce, p. 113.
Photographie des spectres, p. 656.
Phylloxera. Note de M. Maistre, p. 65.
Pigeons voyageurs, p. 310.
Pile inventée par M. Maiche, p. 186.
Plan de polarisation dans les gaz. Sa rotation électro-magnétique, p. 628.
Poneys asiatiques, p. 92.
Prophilographe. Appareil propre à relever mécaniquement le profil d'un terrain, p. 723.
Pseudophone. Invention du Dr Thomson, p. 573.

Q

Quantième du mois des montres, p. 719.
Quinquina et sulfate de quinine, p. 534.

R

Reboisement, p. 367.
Régulateur électrique de M. Stohrer, p. 364.
Rosée. Sa production, p. 229.

S

Saccharimètre de M. Lanent, p. 395.
Saumon du Canada, p. 539.
Schamrock. Nouveau vaisseau de transport, p. 224.

Digitized by Google

Scintillation. De la scintillation de l'étoile principale de γ d'Andromède dans ses rapports avec la couleur de cette étoile, p. 199. — des flammes de gaz, p. 622.
Signaux maritimes, p. 645.
Société de Saint-Paul. Sa fondation par M. le comte de Paz, p. 221.
Société anonyme Κόσμοσ-les-*Mondes*. Ses statuts, p. 177.
Société pour l'étude de la participation avec bénéfices, p. 651.
Soleil. Son effet sur les piles, p. 232. — Observations, 2e trimestre, par M. Tacchini, p. 228.
Sommeil. Sa théorie, par M. le Dr E. Fournié, p. 359.
Sophistication des aliments et des drogues, p. 182.
Sources. Leurs recherches. par l'abbé Boulanger, p. 204.
Spécialités, p. 599.
Sulfure de carbone. Son action sur la vigne à dégagement lent et prolongé, p. 697.

T

Takimétrie. Théorie de M. Lagout, p. 190. — Utilité de cette ingénieuse méthode, p. 320.
Tannage et phosphore, p. 198.
Tannage des peaux. Accélération de ce travail au moyen de l'acide phosphorique, p. 664.
Télégraphe sans fils, p. 573.
Télégraphie. Réseaux télégraphiques, p. 47. — Communication télégraphique de l'heure à Paris, p. 90.
Télemètre et campylomètre de M. Gaumet, p. 581.
Téléphone. Son emploi dans les établissements industriels, p. 165. — de Gower, p. 363.
Télescope géant, p. 91.
Tomates. Petites tomates du Mexique, p. 50.
Tortues. Leur parc au Jardin des plantes de Paris, p. 100.
Trichinose à Berlin, p. 92.
Tuberculisation. Sa cause originelle, p. 405.

U

Universités catholiques, p. 46, 90.

V

Variétés. Étude sur le prix de revient de l'éclairage au gaz, p. 175. — Les audaces et les malheurs de M. Paul Bert de Regensburg, p. 27.
Vernis métallique, p. 545.
Verre d'os ou de phosphate de chaux. p. 456.
Verre trempé, p. 222.
Viaduc sous-marin à travers la Manche, p. 221.
Vie moyenne au temps actuel, p. 612.
Vignes malades. Leur traitement, p. 91.
Viscosité superficielle des liquides. Note de M. J. Plateau, p. 470, 508, 562.

Z

Zona. Son traitement p. 315.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Saint-Denis. — Imprimerie Ch. Lambert, 17, rue de Paris.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA · LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA · LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Berkeley
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google